

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-83431

(43)公開日 平成 8 年(1996) 3 月26日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/09

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9368-5D

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 27 頁)

(21)出願番号 特願平6-217409

(22)出願日 平成 6 年(1994) 9 月12日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号

(72)発明者 嵯峨 吉博

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

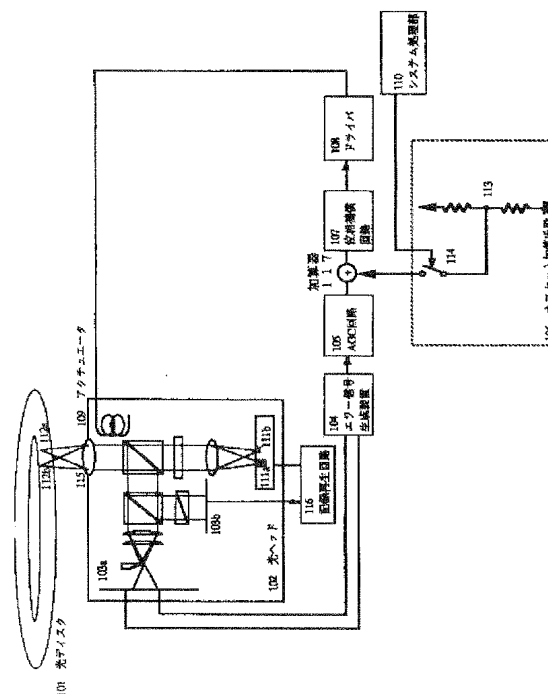
(74)代理人 弁理士 山下 穰平

(54)【発明の名称】 情報記録再生装置

(57)【要約】

【目的】 2光源方式情報記録再生装置で、2光源によるフォーカスサーボの焦点ずれを解除し、書き込み再生のデータエラーを除去することを目的とする。

【構成】 記録媒体に情報の記録を行う記録ビームと、記録媒体上の情報の再生を行う再生ビームと、記録ビームの焦点を記録媒体上に収束させるフォーカスサーボ手段を備えた光ディスク記録再生装置において、情報再生時に再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧を前記フォーカスサーボ手段に印加することを特徴とする。また、再生ビームの焦点を記録媒体上に収束させるフォーカスサーボ手段を備えた光ディスク記録再生装置においては、情報記録時に記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧をフォーカスサーボ手段に印加することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体に情報の記録を行なう記録ビームと、前記記録媒体上の情報の再生を行なう再生ビームと、前記記録ビームの焦点を前記記録媒体上に収束させるフォーカスサーボ手段を備えた情報記録再生装置において、情報再生時に再生ビームが合焦となるフォーカスオフセット電圧を前記フォーカスサーボ手段に印加することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項2】 請求項1記載の情報記録再生装置において、フォーカスループに印加するフォーカスオフセット電圧を、少なくとも該情報記録再生装置の起動時に所定の測定によって求めることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項3】 記録媒体に情報の記録を行なう記録ビームと、前記記録媒体上の情報の再生を行なう再生ビームと、前記記録ビームの焦点を前記記録媒体上に収束させるフォーカスサーボ手段を備えた情報記録再生装置において、情報記録時に記録ビームが合焦となるような第1フォーカスオフセット電圧を前記フォーカスサーボ手段に印加し、情報再生時に再生ビームが合焦となるような第2フォーカスオフセット電圧を前記フォーカスサーボ手段に印加することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項4】 請求項3記載の情報記録再生装置において、フォーカスループに印加する前記第1及び第2フォーカスオフセット電圧を、少なくとも該情報記録再生装置の起動時に所定の測定によって求めることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項5】 記録媒体に情報の記録を行なう記録ビームと、前記記録媒体上の情報の再生を行なう再生ビームと、前記再生ビームの焦点を前記記録媒体上に収束させるフォーカスサーボ手段を備えた情報記録再生装置において、情報記録時に記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧をフォーカスループに印加する情報記録再生装置。

【請求項6】 請求項5記載の情報記録再生装置において、フォーカスループに印加する前記フォーカスオフセット電圧を、少なくとも該情報記録再生装置の起動時に所定の測定によって求めることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項7】 記録媒体に情報の記録を行なう記録ビームと、前記記録媒体上の情報の再生を行なう再生ビームと、前記再生ビームの焦点を前記記録媒体上に収束させるフォーカスサーボ手段を備えた情報記録再生装置において、情報記録時に前記記録ビームが合焦となるような第1フォーカスオフセット電圧をフォーカスループに印加し、情報再生時に前記再生ビームが合焦となるような第2フォーカスオフセット電圧を前記フォーカスサーボ手段に印加することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項8】 請求項7記載の情報記録再生装置において、フォーカスループに印加する前記第1及び第2フォー

カスオフセット電圧を、少なくとも装置の起動時に測定によって求めることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項9】 記録媒体に情報の記録を行なう記録ビームと、前記記録媒体上の情報の再生を行なう再生ビームと、前記記録ビーム又は再生ビームのいずれかでフォーカスサーボをかけるフォーカスサーボ手段を備えた情報記録再生装置において、情報記録時に前記記録ビームが合焦となるような第1フォーカスオフセット電圧をフォーカスエラー信号に印加し、情報再生時に前記再生ビームが合焦となるような第2フォーカスオフセット電圧を前記フォーカスエラー信号に印加することを特徴とする情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスク等の記録媒体を情報記録あるいは再生に用いる情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、2つの光ビームを持ち、片方の光ビームを用いて消去と記録を行ない、もう一方の光ビームを用いて再生を行う構成の光ディスク装置が考え出されている。特開昭64-70936号公報にこのような光ディスク装置が開示されている。図19はこのような光磁気ディスク装置の構成図である。図において、半導体レーザ1は記録用レーザで、記録用レーザビームを放射する。半導体レーザ2は再生用レーザで、再生用レーザビームを放射する。これらのレーザビームは1つのパッケージに納められている。また、本装置は、記録用レーザビームと、再生用レーザビームに、異なる波長のレーザを用いている。これに伴い、それぞれのレーザを色収差の影響が解消されるように光学系の光軸方向に互いにずらして配置してある。

【0003】 2つのレーザビームはコリメートレンズ3で平行光束となり、2分の1波長板4とビームスプリッタ5を通過し、対物レンズ6で光磁気ディスク7のトラック8上に記録用スポット9と、再生用スポット10として絞り込まれる。

【0004】 2つの光スポット9と10の反射ビームは、対物レンズ6で再度平行光束になりビームスプリッタ5で反射され、波長分離プリズム11に入射する。波長分離プリズム11は記録用レーザに対応する記録ビームを通過させ、再生用レーザに対応する再生ビームを反射する。

【0005】 記録ビームは、波長分離プリズム11を通過し、凸レンズ12と円柱レンズ13と、ナイフエッジ14と分割型光検出を行なう検出センサ15からなる焦点ずれ検出及びトラックずれ検出光学系に導かれる。このように、2つのビームを備えた装置でも、その焦点ずれの検出には、記録ビームを用いている。

【0006】 また、再生ビームは波長分離プリズム11

にて反射され、検光子16と情報読み取りセンサ17からなる光磁気信号検出光学系に導かれ、電気信号に変換される。

【0007】次に、本装置のフォーカスサーボ系の動作を説明する。分割型光検出センサ15で受けた光束は、電気信号に変換され、エラー信号生成装置18に入力される。エラー信号生成装置18は入力された信号からフォーカスエラー信号を生成し、これを出力する。フォーカスエラー信号は、AGC回路19で光量の変動による振幅レベルの変動を除去される。AGC回路19の出力は位相補償回路20で位相補償され、ドライバ21に出力される。ドライバ21の出力によってアクチュエータ22は対物レンズ6を駆動する。そうして、光ディスク7と対物レンズ6間の距離を移動して、記憶ビームの焦点が合致する距離に保持される。

【0008】このように、2つのビームを記録と再生に用いる光ディスク装置では、フォーカスサーボは、2つのうちの1つの記録ビームを用いて行っている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では2つのビームを片方のビームのみを用いてフォーカスサーボを行なうため、フォーカスサーボを行なう方のビームの焦点を合わせる事ができても、2つのビームの間に調整誤差やレーザの波長変化によって生ずる焦点距離の差が存在するため、フォーカスサーボを行わない方のビームには焦点誤差が生じてしまっていた。従って、記録ビームでフォーカスサーボを行なう場合、再生ビームには焦点誤差が生じてしまうので、再生の読みとりエラー率が高くなってしまいうという欠点があった。

【0010】

【課題を解決するための手段】従って、本発明は、上記欠点を除去するためになされたもので、本出願に関する第1の発明は、記録再生に2つのビームを用い、フォーカスサーボを、記録ビームを用いて行う光ディスクによる情報記録再生装置において、再生時にフォーカスループに加えるオフセット電圧をあらかじめ設定しておき、再生時及び待機時に再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧をフォーカスループに印加することを特徴とする。

【0011】さらに、第2の発明は、再生時にフォーカスループに加えるオフセット電圧をあらかじめソフトウェア上のメモリに設定しておき、再生時に前記オフセット電圧をフォーカスループに印加することを特徴とする。

【0012】第3の発明はフォーカスループにオフセット電圧を印加する構成を持ち、再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧を自動測定によって求め、再生時に前記フォーカスオフセット電圧をフォーカスループに印加することを特徴とする。

【0013】但し、この自動測定には、システム起動

時、ディスク交換時、または必要と判断されたときに行なうことを特徴とし、また、再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセットの測定は、フォーカスループに加えるオフセット電圧を可変とし、再生ビームから再生されるRF信号の振幅が最大になるときのフォーカスオフセット電圧を求めることによって行なうことを特徴とする。

【0014】第4の発明は、記録時は、記録ビームが合焦となるような第1オフセット電圧をフォーカスループに加算し、再生時は、再生ビームが合焦となるような第2オフセット電圧をフォーカスループに加算することを特徴とする。

【0015】第5の発明は、記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧と、再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧を自動測定によって求め、記録時には記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧を、再生時には再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧をフォーカスループに加算する構成であることを特徴とする。

【0016】但し、この自動測定は、システムの起動時、ディスク交換時、または必要と判断されたときに行なうことを特徴とする。

【0017】第6の発明は、第5の発明において、自動測定時のフォーカスオフセット値の可変を行なうときに、トラッキングのはずれを防止するために、トラッキングエラー信号振幅が一定の値以上となる範囲でフォーカスオフセット電圧を可変することを特徴とする。

【0018】第7の発明は、第6の発明において、合焦位置に対応するフォーカスオフセット値を自動測定において求める際に、トラッキングエラー信号の振幅が最大となる点を合焦点とすることを特徴とする。

【0019】第8の発明は、2つのビームを用いて記録再生を行なう装置で、フォーカスサーボを再生ビームで行なう装置の場合に、記録時に、記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をフォーカスループに加算することを特徴とする。

【0020】第9の発明は、2つのビームを用いて記録再生を行なう装置で、フォーカスサーボを再生ビームを用いて行なう装置の場合に、記録時には記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をフォーカスループに印加し、再生時には再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をフォーカスループに印加することを特徴とする。

【0021】

【作用】上記構成において、第1の発明では、記録再生に2つのビームを用い、フォーカスサーボを記録ビームを用いて行う光ディスクによる情報記録再生装置において、再生時におけるフォーカスサーボループに加えるオフセット電圧をあらかじめ設定しておき、再生時及び待機時に再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフ

セット電圧をフォーカスループに印加して、サーボループを形成する動作を行なうように作用をする。この第1の発明により、再生時に再生ビームが合焦となるようにフォーカスオフセットをフォーカスループに印加することによって、上記従来例に示した、再生ビームに生じる焦点誤差を0にすることができる。また、待機状態から再生動作に移るときに対物レンズの移動が起こらないため、再生指令に対して応答の早いドライブ装置を提供することが可能となる。

【0022】次に、第2の発明では、再生時にフォーカスループに加えるオフセット電圧をあらかじめソフトウェア上のメモリに設定しておき、再生時に前記オフセット電圧をフォーカスループに印加して、サーボループを形成するように動作する作用を行なう。この第2の発明により、第1の発明と同様に再生ビームの焦点誤差を0にすることが可能となるばかりでなく、記憶したフォーカスオフセット値に経年変化が起らず、永久的に精度の高いオフセット値を保持することが可能となる。

【0023】第3の発明では、フォーカスループにオフセット電圧を印加する構成を持ち、再生ビームが合焦となるときにフォーカスオフセット電圧を自動測定によって求め、再生時に前記フォーカスオフセット電圧をフォーカスループに印して、記録時及び再生時共に、それぞれサーボループを形成するように動作する作用を行なう。この第3の発明により、たとえ2つのビームの間に発生する焦点誤差の値が変化しても、つねに正しいオフセット値をフォーカスループに印加することが可能となり、その結果、2つのビームの間に発生する焦点誤差が原因となって発生するエラーの回数を減少することが可能となる。さらに、フォーカスオフセット値の測定を装置の起動時やディスク交換時など必要と判断されたときに毎回行うため、ドライブ装置の経時変化やディスクの差異に広く対応することが可能となる。また、再生時には、再生ビームが合焦となるようなオフセット電圧をフォーカスループに加算することによって、2つのビームの間の焦点誤差を解消する。さらに、記録時に、記録ビームが合焦となるようなオフセット電圧をフォーカスループに加算することによって、記録ビームのフォーカス残留誤差を解消することができる。

【0024】第4の発明では、記録時は、記録ビームが合焦となるような第1オフセット電圧をフォーカスループに加算し、再生時は、再生ビームが合焦となるような第2オフセット電圧をフォーカスループに加算することでサーボループの動作を行なうように作用する。これにより、再生時にフォーカスループに加算するフォーカスオフセット値を少なくとも装置の起動時には毎回求めることによって、たとえ2つのビームの間に発生する焦点誤差の値が変化しても、つねに正しいオフセット値をフォーカスループに印加することが可能となり、その結果、2つのビームの間に発生する焦点誤差が原因となっ

て発生するエラーの回数を減少することが可能となる。

【0025】第5の発明では、記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧と、再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧を自動測定によって求め、記録時には記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧を、再生時には再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧をフォーカスループに加算することでサーボループの動作を行なうように作用する。こうして、記録時にはフォーカスサーボループの残留制御誤差を除去できるために、記録時のエラー率を減少することができる。

【0026】第6の発明では、第5の発明において、自動測定時のフォーカスオフセット値の可変を行なうときに、トラッキングのはずれを防止するために、トラッキングエラー信号振幅が一定の値以上の範囲でフォーカスオフセット電圧を可変する動作を行うように作用する。これによって、自動調整中のトラッキングのはずれによる装置の動作不能状態を防止することができる。

【0027】第7の発明では、第6の発明において、合焦位置に対応するフォーカスオフセット値を自動測定において求める際に、トラッキングエラー信号の振幅が最大となる点を合焦点とする動作を行なうように作用する。これによれば、第6の発明より簡単な構成にもかかわらず、第6の発明と同等の効果が得られる。従って、第6の発明に比べてコスト、実装面積などの点において有利である。

【0028】第8の発明では、2つのビームを用いて記録再生を行なう装置で、フォーカスサーボを再生ビームで行なう装置の場合に、記録時に、記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をフォーカスループに加算して、サーボループの動作を行なうように作用する。これにより、フォーカスサーボを再生ビームで行うような装置においても、2つのビームの間に発生する焦点誤差が原因となって生ずる、記録エラーを減少することが可能となる。

【0029】第9の発明では、2つのビームを用いて記録再生を行なう装置で、フォーカスサーボを再生ビームを用いて行なう装置の場合に、記録時には記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をフォーカスループに印加し、再生時には再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をフォーカスループに印加して、サーボループの動作を行うように作用する。こうして、2つのビームを用いて記録再生を行う装置で、フォーカスサーボを再生ビームで行う場合に、2つのビームの間に発生する焦点誤差が原因となって生ずる、記録エラーを減少することが可能となるばかりでなく、再生ビームに存在する残留制御誤差の影響も除去できるため、再生時の読み取りエラーも減少することが可能となる。

【0030】

【実施例】

【第1実施例】

(1) 第1実施例の構成

図1に本出願の第1の発明の構成を示すブロック図を示す。なお、図19と同一名称の部分は、ほぼ同一機能を有するものとする。

【0031】図1において、101は光磁気ディスクを含む光ディスク、102は図19において示した記録用レーザビームと再生用レーザビームとを出力する半導体レーザや、このレーザを平行光束とするコリメートレンズ、及び2分の1波長板、ビームスプリッタ、対物レンズ等を含む光ヘッドである。

【0032】また、103aは、波長分離プリズムと凸レンズ、円柱レンズ、ナイフエッジを通った記録ビームを分割型光検出器により焦点ずれのフォーカスエラー検出とトラックずれのトラッキングエラー検出の光学系から構成されるサーボセンサである。さらに、103bは、波長分離プリズムにて反射され、検光子を通った再生ビームが照射される情報読み取りセンサである。

【0033】また、104はサーボセンサ103aで受けた光速を電気信号に変換するエラー信号生成装置、105はエラー信号生成装置104で変換されたフォーカスエラー信号から光量の変動による振幅レベルの変動を除去するAGC回路、106は後述するオフセット加算手段、107はフォーカスサーボを安定に動作させるための位相補償回路、108はフォーカスサーボ信号を増幅するドライバ、109は対物レンズの位置をディスクの垂直方向に移動させて焦点合わせを行なうアクチュエータ、110は記録/再生等を指示してシステムの制御を行なうシステム処理部、116は記録の際にはレーザパワーに記録データを合成して記録レーザ111aをドライブし、再生の際には再生用レーザ111bのレーザビームからの情報読み取りセンサ103bの信号を変換して再生信号とする記録再生回路である。また、117はAGC回路105の出力信号とオフセット加算手段の出力信号を加算する加算器である。

【0034】ここで、光ディスク101は情報の記録及び再生がなされる記録媒体である。光ヘッド102は光ディスク101上に情報を記録する、もしくは光ディスク101上の情報を再生するものである。さらに、光ヘッド102は2つのビームを光ディスク101表面上に照射する構造となっている。2つのビームは光ディスク101表面上にまたその情報トラックに対して垂直な方向に照射され、両ビームは相互に平行な向きに並列配置されている。

【0035】光ディスクの記録再生について、111aは記録用レーザで、記録、消去及びサーボ信号の生成に用いられる。103aは記録ビームの反射光を受光するサーボセンサで、サーボセンサ面は複数のフォトトランジスタ等で分割されている。このサーボセンサ103a

は、光ディスク表面で反射された記録ビームからの光束を、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号の生成に用いる電気信号に変換する。111bは再生用レーザで、再生に、および記録時のベリファイに用いられる。103bは再生ビームの反射光を受光するセンサで、光ディスク表面で反射された再生ビームからの光束を電気信号に変換する。

【0036】104はエラー信号生成回路で、サーボのエラー信号を生成する。フォーカスエラー信号はここで得る。105はAGC回路で、記録と再生の切り替えによるレーザ発光量の変化や、レーザの光量変動などによって生ずるエラー信号の振幅レベルの変動を利得制御して抑制する。106はオフセット加算手段であり、電源電圧とアース間に設けた分圧抵抗又は3端子可変抵抗器によるオフセット電圧生成手段113とスイッチ114とからなる。スイッチ114は本情報記録再生装置が再生動作中であることをシステム処理部110により受け取ったときに、閉になるように構成されている。記録時にはスイッチ114は開となり、フォーカスサーボループに対してオフセット電圧は印加されない。再生時にはスイッチ114は閉となり、フォーカスループに対してオフセット電圧が印加される。位相補償回路107は、サーボループの安定化のためフォーカス誤差信号を位相補償することによってドライブ信号を生成する。ドライバ108は位相補償回路107より受け取ったドライブ信号に従ってアクチュエータ109に電流をドライブする。アクチュエータ109はドライバ108から受け取った電流に従って、対物レンズ115の位置を対物レンズの光軸方向に駆動する。

(2) 本実施例の動作説明

本装置は、出荷時などに、あらかじめ再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値を求め、これをオフセット電圧生成手段113に設定しておく。この場合、このフォーカスオフセット値は、後述の実施例3によるフォーカスオフセット値プログラム318に従って設定してもよい。

【0037】本装置の実際の動作について説明する。オフセット加算手段106に設けられたスイッチ114は、システム処理部110の出力する情報に従って、開か閉に切り替わる。

【0038】まず、記録時の動作を説明する。オフセット加算手段106に設けられたスイッチ114は、システム部110から記録動作中であることを知らされ、開状態となる。従って、フォーカスループに対してオフセット電圧は印加されない。こうして、記録用レーザ111aが光ヘッド102から光ディスク101を照射し、その反射光を光学系を介してサーボセンサ103aで受け、サーボセンサ103aの出力は、フォーカスエラー信号を生成するエラー信号生成装置104、AGC回路105を経て、オフセット電圧の加重もなく、位相補償

回路107、ドライバ108、そうしてアクチュエータ109をドライブし、サーボセンサ103aの受光量に対応した対物レンズの位置の移動を行ない、コントラストのよい一定の記録ピットを形成する。そして、フォーカスサーボを記録ビームでかけているため、記録ビームは合焦の位置に留まることができる。

【0039】次に再生時の動作を説明する。フォーカスサーボループは、上述の通りであるが、オフセット加算手段106に設けられたスイッチ114は、システム部110から再生動作中であることを知らされて閉にな

る。すると、フォーカスループに対して、あらかじめ設定しておいたオフセット電圧が印加される。

【0040】従来の装置では、再生時もフォーカスサーボを記録ビームでかけているため、再生に用いているビームの焦点がずれてしまう。

【0041】しかし、本装置では、フォーカスループに対して、所定のオフセット電圧が印加されるため、再生ビームが合焦の位置となるように駆動され、焦点ずれは解消される。

【0042】ところで、光ディスク装置のサーボ状態においては、情報の記録又は再生を行わずに待機している時がある。このときも、再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧をフォーカスループに印加しておく。これによって、待機中においても、対物レンズは再生ビームが合焦となるような位置にとどまり、待機中から再生動作に移った瞬間に対物レンズが移動しないため、即座に再生動作を開始することが可能となる。

(3) 本実施例に特有な効果

以上説明したように、本出願に関わる第1実施例によれば、記録時は記録ビームを用いてフォーカスサーボを行うため、記録ビームが合焦の位置に留まることは勿論であり、再生時はフォーカスループに、再生ビームが合焦となるようなオフセット電圧をフォーカスサーボループに印加されることによって、再生ビームが合焦の位置に留まることができる。これによって記録エラー及び再生エラーの発生する割合を減少することができる。

【0043】また、待機中においても再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット電圧をフォーカスサーボループに印加することによって、即座に再生動作を開始することが可能となり、その結果外部からの再生指令に対して応答速度の速い光ディスクドライブを提供することが可能となる。

【0044】〔第2実施例〕

(1) 第2実施例の構成

次に、第2実施例の構成について、図2及び図3を参照しつつ説明する。なお、図1や図19と同一名称の部分は、ほぼ同一機能を有しているものとする。また、図2では、特に、オフセット電圧供給手段が異なっている。

【0045】図2において、201は光ディスク、202は光ヘッド、203aはサーボセンサ、203bは情

報読み取りセンサ、204はエラー信号生成装置、205はAGC回路、206はA/Dコンバータ、207はCPU、208はメモリ、209はD/Aコンバータ、210はドライバ回路、211はアクチュエータ、212は記録再生回路、213は対物レンズである。

【0046】次に208のメモリに記述されているプログラムの構成を、図3を用いて説明する。214はシステムプログラムで、光ディスク装置のデータの書き込みや読み出しをコントロールするシステム制御処理や、トラッキングやフォーカスサーボ等のサーボ制御処理の起動を行うサーボ制御処理起動命令215などが記述されている。サーボ処理プログラム216には、フォーカスサーボ処理プログラム217と、その他のサーボ処理（トラッキングサーボ処理など）のプログラムが記述されている。フォーカスサーボ処理プログラム217には、フォーカスオフセット加算プログラム218、位相補償演算処理プログラム219等が記述されている。さらにメモリ内にはフォーカスオフセット値を記憶する領域として、フォーカスオフセット値記憶部220が確保されている。

【0047】この第2実施例の主な特徴は、フォーカスサーボループに加算するオフセット値をメモリ上に記憶する構成となっていることである。

(2) 第2実施例の動作説明

図2及び図3を用いて本実施例の動作を説明をする。CPU207はシステムプログラム214の命令を実行する。システムプログラム214には、一定時間間隔でサーボ処理起動命令215が実行されるように記述されている。サーボ処理起動命令215はサーボ処理プログラム216を起動する命令である。このように、CPU207はシステム処理とサーボ処理を時分割で実行する。

【0048】次に本装置の記録時における動作を説明する。記録用ビームが光ディスク201に照射され、その反射光を受けたセンサ203aからの信号は、エラー信号生成装置204に入力される。エラー信号生成装置204はフォーカスエラー信号を生成し、これを出力する。フォーカスエラー信号は、AGC回路205で正規化された後、A/Dコンバータ206でデジタル信号化され、CPU207に入力される。CPU207はまずフォーカスオフセット加算プログラム218を実行する。これによってCPU207は、本装置が記録動作中であるという情報に基づき、フォーカスエラー信号に加算するオフセット加算値を0にする。このあと、CPU207は、フォーカスエラー信号を位相補償演算プログラム219によりプログラム演算して、フォーカスエラー信号の位相補償を行い、この出力をD/Aコンバータ209に出力する。D/Aコンバータ209は、CPU207からの信号をアナログ信号に変換し、ドライバ回路210に出力する。ドライバ回路210は、D/Aコンバータ209からの信号に従って、アクチュエータ2

11に電流を流す。これにより、アクチュエータは対物レンズ213を駆動し、フォーカスサーボが達成される。このようにデータ記録の動作中は、フォーカスサーボループに対してオフセット電圧は加算されない。しかし、フォーカスサーボは記録ビームを用いて動作するため、記録ビームは合焦位置に留まることができる。

【0049】次に本第2実施例の再生時の動作を説明する。記録時と同様に、フォーカスエラー信号はCPU207に入力される。CPU207はまずフォーカスオフセット加算プログラム218を実行する。CPU207は、本装置が再生の動作中であるという情報に基づき、フォーカスエラー信号に加算するオフセット加算値をフォーカスオフセット値記憶部220から読み出し、これをフォーカスエラー信号に加算する。このあと、CPU207は位相補償演算プログラム219に従ってフォーカスエラー信号に基づいてプログラム演算によって位相補償を行い、この出力をD/Aコンバータ209に出力する。D/Aコンバータ209は、CPU207からの信号をアナログ信号に変換し、ドライバ回路210に出力する。ドライバ回路210は、D/Aコンバータ209からの信号レベルに従って、アクチュエータ211に電流を流す。これによってアクチュエータ211は対物レンズ213の位置を駆動し、フォーカスサーボが達成される。

【0050】以上のようにして再生時のフォーカスサーボループに対してオフセット電圧が加算されるため、再生時には、再生ビームが合焦位置に留まるようにフォーカスサーボが動作する。

【0051】また、本実施例による装置は、ウェイト状態である待機中にも、再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をフォーカスサーボループに加算しておく。これによって、待機中から再生動作へ移るときに対物レンズの移動が起こらないため、短時間に且つ即座に再生動作を開始することが可能となり、再生指令に対して応答の早いドライブ装置を提供することが可能となる。

(3) 第2実施例に特有な効果

再生時にフォーカスサーボループに加算するフォーカスオフセット値をプログラム中に記憶することによって、第1実施例で示したハードウェアとして構成されていたオフセット電圧生成手段を削除できる。従って部品点数の削減が可能となり、コストダウン、実装面積の縮小が達成される。さらには、フォーカスオフセット値がプログラム中に記憶されることにより、温度等の環境変化や経年変化が起こらず永久的に精度の高いオフセット値を保持することが可能となる。

【0052】〔第3実施例〕

(1) 第3実施例の構成

次に、第3実施例の構成について、図4及び図5を用いて説明する。なお、図1、図2等と同一名称の部分は、

ほぼ同一機能を有するものとする。

【0053】第2実施例における図2との大きな違いは、再生系用にRF信号振幅モニタ回路を付加している点と、プログラムの内容である。

【0054】図4において、301は光ディスク、302は光ヘッド、303aはサーボセンサ、303bは情報読み取りセンサ、304はエラー信号生成装置、305はAGC回路、306はA/Dコンバータ、307はCPU、308はメモリ、309はD/Aコンバータ、310はドライバ回路、311はアクチュエータである。また、312はRF信号振幅モニタ回路で、外部から指令のある間に入力信号を取り込み、この信号のピーク値とボトム値をホールドし、ピーク値とボトム値の電位差を出力する回路である。313は記録再生回路、314は対物レンズである。

【0055】図5にメモリ308のプログラムの構成を示している。まず、メモリ308には、システムプログラム315、フォーカスオフセット値測定プログラム318、サーボ処理プログラム319等が記述されている。このシステムプログラム315には、フォーカスオフセット値測定起動命令316、サーボ処理起動命令317等が記述されている。サーボ処理プログラム319には、フォーカスサーボ処理プログラム320等が記述されている。フォーカスサーボ処理プログラム320には、フォーカスオフセット加算プログラム321、位相補償演算プログラム322が記述されている。また、フォーカスオフセット値記憶部323が記憶領域として確保されている。フォーカスオフセット値測定プログラム318は、本装置が再生動作を行うときに、フォーカスサーボループに印加するオフセット値を自動的に測定し、測定した値をフォーカスオフセット値記憶部に書き込むプログラムである。

【0056】フォーカスオフセット加算プログラム321は本情報記録再生装置が再生動作中であることを判断したとき、フォーカスオフセット値記憶部323に記憶されたフォーカスオフセット値をフォーカスエラー信号に加算するプログラムである。

【0057】第3実施例の特徴は、システムの起動時やディスク交換時など、必要と判断されたときに、フォーカスループに加算するオフセット値を自動的に求め、記録時にはフォーカスループにオフセットを加算せず、再生時には、求めたオフセット値をフォーカスループに加算する構成となっていることである。

(2) 本実施例の動作説明

まず、フォーカスサーボループに印加するオフセット電圧の自動測定について説明する。自動測定は、再生ビームによって再生されるRF信号の振幅が最大になる時のフォーカスオフセット電圧を見つけることによって行う。このときのフォーカスオフセット電圧を記憶しておき、再生時にフォーカスループに印加する。

【0058】図4及び図5において、CPU307は、まず、システムプログラム315を実行する。システムプログラム315には、例えばシステム起動時やディスク交換時に、フォーカスオフセット値測定起動命令316が実行されるように記述されている。これによって、フォーカスオフセット値測定プログラム318が起動される。フォーカスオフセット値測定プログラム318には以下に示す作業がプログラムされている。

【0059】フォーカスオフセット値の測定は、フォーカスサーボループを形成したフォーカスサーボのかかった状態において、フォーカスループに印加するオフセット値を変化させながら、RF信号の振幅の測定を行うことによって行なう。このとき、フォーカスループに印加するオフセット電圧の変換範囲を求める必要がある。というのは、フォーカスループには、対物レンズのフォーカス方向、即ち光ディスク面に垂直な方向位置において、制御可能な範囲と制御不可能な範囲が存在し、フォーカスサーボを行っているときに、対物レンズ位置が制御可能範囲を超えるようなオフセット電圧をフォーカスループに加算すると、フォーカスサーボははずれてしまうからである。

【0060】フォーカスオフセット電圧の変換範囲の測定について、図6を用いて説明する。まず、フォーカスドライバ310に三角波または鋸歯状波を印加し、対物レンズのフォーカス方向の位置を変化させる。すると、サーボセンサ303aを介してエラー信号生成装置304のフォーカスエラー出力にS字信号が発生する。フォーカスエラーS字信号とフォーカス駆動電圧の様子を図6に示す。S字信号のピークとボトムの間がフォーカス制御可能範囲である。ここで、発生するS字信号のピーク値とボトム値を測定し、フォーカス制御可能範囲上限に相当するフォーカスエラー信号の電圧と、フォーカス制御可能範囲下限に相当するフォーカスエラー信号の電圧を求める。これによって求められた、フォーカス制御可能範囲の内の所定範囲を求め、これをフォーカスオフセット可変範囲とする。

【0061】ここで、もう一度フォーカスドライバ310に三角波又は鋸歯状波を印加し、対物レンズ位置がS字の中心付近にさしかかったとき、フォーカスサーボループを閉にする。これによってフォーカスサーボが達成される。

【0062】次にトラッキングサーボをオンにする。このとき、再生ビームによって再生されたRF信号をRF信号振幅モニタ回路312によって読み込むことができるようになる。

【0063】ここで、RF信号振幅の測定方法について述べる。本測定を行うためには、一定の振幅レベルのRF信号振幅を得る必要がある。しかし、ディスクトラック上から再生されるRF信号には、ビット列再生信号や、光磁気再生信号があり、これらの信号を再生したと

き、それぞれの再生信号は振幅レベルが異なり、測定には好ましくない。ディスク上から、一定レベルの振幅のRF信号を得る方法を以下に述べる。

【0064】一つ目の方法は、ディスク上のID部に存在するVFO部を再生し、このときのRF信号振幅を測定するという方法である。VFO部には0100100100……のような一定のパターンが記録されていて、これを再生すると、一定振幅のRF信号を得ることができる。そこで、本装置がディスク上のVFO部を再生していることをこの一定パターンから、CPU307が検知したときに、RF信号振幅モニタ回路によってRF信号振幅をピークホールドすると、希望するRF信号振幅の値が求められる。

【0065】RF信号振幅を測定するもう1つの方法は、ディスク上に設けられたフォーカストラックのVFO部を再生し、このときのRF信号振幅を測定するという方法である。フォーカストラック上にも、やはりVFOがあり、ここを再生すると一定振幅のRF信号を得ることができる。そこで、光ヘッドをフォーカストラックを再生することが可能な場所へ移動し、本装置がディスク上のVFO部を再生していることを検知したときに、RF信号振幅モニタ回路によってRF信号振幅をピークホールドすることによって、RF信号振幅を得ることができ、こうして、フォーカスオフセット可変範囲とRF信号振幅とが入手できる。

【0066】RF信号振幅の測定方法の説明に戻る。測定するものは、フォーカスループに加算されたフォーカスオフセット電圧に対するRF信号振幅の値である。まず、フォーカスサーボにオフセット電圧を加算し、その値を変化させる必要がある。このとき、測定点をフォーカスオフセット可変範囲内において等間隔に設ける。さらにフォーカスオフセット値を各測定点の値とし、このときのRF信号振幅を測定する。ところで、このような測定を行うとき、測定点の数が少ないと、RF信号振幅が最大となるときのフォーカスオフセットの測定値と、RF信号振幅が最大となる実際のフォーカスオフセット値との間に誤差が生じ、精度が下がる可能性がある。しかし、測定点の数を多くすると、本測定に多くの時間を費やすようになり好ましくない。

【0067】そこで、本第3実施例による本装置で次の操作を行う。この操作の説明を図20を用いて行う。まず、適当な複数の測定点で測定を行い、各測定点におけるRF信号振幅を求める(A)。次に、前記測定点の間で現れるであろうRF信号の振幅を、測定結果の補間を行うことによって求める(B)。補間を行った結果より、RF振幅最大値((C)におけるa)を求め、求めたRF振幅最大値の所定の割合((D)におけるb)のRF信号振幅が発生するときのフォーカスオフセット値((D)におけるc点およびd点)を求める。図20(D)に示したように、この値は合焦点の両側に各1ヶ

所合計2ヶ所存在する。求めた2つのオフセット値の中心（E）におけるe点を求める。このe点がRF信号振幅が最大になるときのフォーカスオフセット値である。これをオフセット値記憶部323に書き込む。なお、補間法には、エルミート補間、チェビシェフ補間、区分的多項式補間等と種々あるがCPUの負担にならない簡単な補間法でよい。

【0068】次に、本装置の記録中の動作を図4及び図5を用いて説明する。本装置は記録動作中に、再生ビームを用いて記録ピットが正確に記録されたか否かを確認するベリファイ動作が同時に行われる。サーボセンサ303aからの信号は、エラー信号生成装置304に入力される。エラー信号生成装置304はフォーカスエラー信号を生成し、これを出力する。フォーカスエラー信号は、AGC回路305で正規化された後、A/Dコンバータ306でデジタル信号化され、CPU307に入力される。CPU307は、システムプログラム315を実行する。システムプログラムにはサーボ処理起動命令317を一定時間間隔で実行するように記述されている。サーボ処理起動命令317はサーボ処理プログラム319を起動する命令である。したがって、CPU307は、サーボ処理プログラム319を一定時間間隔で実行する。これによって、CPU307はフォーカスオフセット加算プログラム321を実行する。そうして、CPU307は本装置が記録動作中であることを判断し、オフセット加算値を0にする。さらにCPU307は位相補償演算プログラム322に従ってフォーカスエラー信号を位相補償処理し、D/Aコンバータ309に出力する。D/Aコンバータ309は、CPU307からの信号をアナログ信号に変換し、ドライバ回路310に出力する。ドライバ回路310は、D/Aコンバータ309からの信号に従って、アクチュエータ311に電流を流す。これにより、アクチュエータ311は対物レンズ314の光軸方向の位置を駆動し、フォーカスサーボが達成される。このとき、フォーカスループに対してオフセット電圧は加算されない。しかし、フォーカスサーボは記録ビームを用いて動作するため、記録ビームは合焦位置に留まることができる。

【0069】次に本装置の再生中の動作を説明する。CPU307はフォーカスオフセット加算プログラム321を実行する。CPU307は本装置が再生中であることを判断し、オフセット加算値をフォーカスオフセット値記憶部323に記憶した上述のフォーカスオフセット値により読み出す。さらに、これをフォーカスエラー信号に加算する。

【0070】フォーカスオフセット値記憶部323には、前記測定によって求められたオフセット値（図20（D）におけるe点のオフセット値）が記憶されている。したがって、CPU307に入力されたフォーカスエラー信号には先の測定によって求められたオフセット

値が加算される。CPU307はオフセット値が加算されたフォーカスエラー信号を位相補償処理し、CPU307から出力する。D/Aコンバータ309はCPU307の出力をアナログ信号に変換する。ドライバ310はD/Aコンバータの出力に従って、増幅し、アクチュエータ311に増幅した電流をドライブする。アクチュエータ311によって対物レンズ314の位置は駆動され、フォーカスサーボが達成される。以上のようにしてフォーカスループに対してオフセット電圧が加算されるため、再生時には、記録時とオフセットした分だけ異なり、再生ビームが合焦位置に留まるようにフォーカスサーボが動作する。

【0071】また、本装置は待機中にも再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセットをフォーカスループに加算しておく。これによって、即座に再生動作を開始することが可能となる。

【0072】ところで、1セクタより大きな連続データを書き込み記録するとき、記録中に、記録セクタを次のセクタに移動する必要が生ずる。通常このようなときには、記録動作中にIDを再生する動作を必要とする。このようなID再生時に、フォーカスループに再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値を印加すると、本装置が記録を再開し、印加したフォーカスオフセットを再び0にしたとき、対物レンズの移動に時間がかかるために、記録ビームは一瞬焦点ずれのデフォーカスすることになる。これによって記録エラーが生じる確率が高くなってしまい、好ましくない。そこで、CPU307のシステムプログラム315において、書き込み記録用プログラムを実行中に、書き込み記録中におけるID再生を行うようなときは、フォーカスループに加算するフォーカスオフセット値は0にしておく動作を行なうプログラムにしておく。そうすると、ID部からの再生信号は、光磁気記録部からの再生信号と比べて振幅が大きいので、少々デフォーカスしても読みとりエラーは起こらない。

（3）第3実施例に特有な効果

再生時にフォーカスサーボループに加算するフォーカスオフセット値を、少なくとも装置の起動時には毎回求めることによって、たとえ2つのビームの間に発生する焦点誤差の値が変化しても、つねに正しいオフセット値をフォーカスループに印加することが可能となり、その結果、2つのビームの間に発生する焦点誤差が原因となって発生するエラーの回数を減少することが可能となる。さらに、光ディスクドライブ装置の経時的な変化、ディスクの差異にも新しくフォーカスオフセット値を求めて印加することとしたので、広い動作範囲で対応することが可能となる。

【0073】また、記録動作途中でID再生を行うときにフォーカスサーボループに加算されるオフセット値を0のままにすることにより、ID再生から記録動作に移

るときに対物レンズが移動することによって発生する記録エラーを防止することが可能となるし、複数セクタに及ぶ長いデータの記録時間をも短縮できる。

【0074】〔第4実施例〕

(1) 第4実施例の構成

第4実施例による情報記録再生装置の構成について説明する。

【0075】第4実施例の構成は、図2に示した第2実施例のハードウェアと同じもので構成できるので、説明を省略するが、第2実施例によるソフトウェアが異なり、従ってメモリ208の構成(図3)と異なるので、詳細に説明する。

【0076】第4実施例によるプログラムが記載されているメモリの構成を、図7を用いて説明する。図2のブロック図中、メモリ208に記述されているプログラムにおいて、401はシステムプログラムで、光ディスク装置のシステム処理や、サーボ処理起動命令402等が記述されている。サーボ処理プログラム403には、フォーカスサーボ処理プログラム404と、その他のサーボ処理(トラッキングサーボ処理など)のプログラムが記述されている。フォーカスサーボ処理プログラム404には、フォーカスオフセット加算プログラム405、位相補償演算処理プログラム406等が記述され、フォーカスオフセット加算プログラム405の実施のための記憶部として、書き込み記憶用フォーカスオフセット値記憶部W407、読み出し再生用フォーカスオフセット値記憶部R408が構成されている。

【0077】第4実施例においては、書き込みの記録時は、記録ビームが合焦となるようなオフセット電圧をフォーカスループに加算し、再生時は再生ビームが合焦となるようなオフセット電圧をフォーカスループに加算するような構成からなっている。

(2) 第4実施例による動作説明

本装置は、再生時に再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値と、記録時に記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値を、上場出荷時などにあらかじめ測定し、これらの値をハードウェア、又はROMなどのメモリに記憶させておく。

【0078】図2及び図7を用いて本装置の説明をする。CPU207はシステムプログラム401を実行する。システムプログラム401の中には、サーボ処理起動命令402が一定時間間隔で実行されるように記述されている。サーボ処理起動命令402はサーボ処理プログラム403の実行を起動する命令である。従って、システム処理とサーボ処理は時分割で実行される。

【0079】ここで、CPU207はサーボ処理プログラム403を実行し、この中のフォーカスサーボ処理プログラム404に記述されたフォーカスオフセット加算プログラム405を実行する。これにより、CPU207は本装置が再生動作あるいは待機中であることを判断

すると、フォーカスオフセット値記憶部R408から、再生ビームが合焦となるように設定されているフォーカスオフセット値を読み出し、これをフォーカスエラー信号に加算する。

【0080】また、CPU207は、本情報記録再生装置が記録動作中であることを判断すると、フォーカスオフセット値記憶部W407から、記録ビームが合焦となるように設定されているフォーカスオフセット値を読み出し、これをフォーカスエラー信号に加算する。オフセット電圧を加算されたフォーカスエラー信号は、位相補償演算処理プログラム406により位相補償演算処理され、D/Aコンバータ209に出力される。ドライバ210はD/Aコンバータより受け取ったドライブ信号によってアクチュエータ211をドライブする。アクチュエータはドライバから受け取った電流に従って対物レンズ213の位置を駆動する。

【0081】なお、本第4実施例では、デジタルサーボを行なうハードウェア上で実施するものを例に挙げたが、アナログサーボを実施するハードウェアで実施するときには、図8に示すように、フォーカスオフセット値をハードウェア上に設定するか、またはD/Aコンバータを新たに設け、ソフトウェア上に記憶したフォーカスオフセット値を前記D/Aコンバータよりフォーカスループに印加する方法がある。

【0082】ここでは、図8に示した装置を説明する。フォーカスオフセット値記憶部W'426は電源アース間の抵抗で分圧したオフセット値記憶手段で、記憶用フォーカスオフセット値記憶手段W411と同等の働きを行ない、フォーカスオフセット値記憶部R'は同様に電源アース間の抵抗で分圧したオフセット値記憶手段で、再生用フォーカスオフセット値記憶部R412と同等の働きをする。なお、抵抗分圧は可変抵抗を用いてもよい。

【0083】スイッチ425は、装置が記録中である時にはフォーカスオフセット値記憶部W'426に接続され、装置が再生中あるいは待機中である時にはフォーカスオフセット値記憶部R'427に接続されるスイッチである。これによって、記録中には、記憶されたオフセット値がフォーカスループに印加され、再生中あるいは待機中には、記憶されたフォーカスオフセット値がフォーカスループに印加される。

(3) 第4実施例に特有な効果

2光源方式情報記録再生装置でフォーカスサーボを通常記録系によって行っている場合において、再生時には、再生ビームが合焦となるようなオフセット電圧をフォーカスループに加算することによって、2つのビームの間の焦点誤差を解消する。さらに、記録時に、記録ビームが合焦となるようなオフセット電圧をフォーカスループに加算することによって、記録ビームのフォーカス残留誤差を解消することができる。

【0084】また、装置が待機中から再生動作へ移るときに、対物レンズの移動が起こらないため、即座に再生動作を開始することが可能となり、再生指令に対して応答の早いドライブ装置を提供することが可能となる。

【0085】〔第5実施例〕

(1) 第5実施例の構成

次に第5実施例の構成について、図9を参照しつつ説明する。なお、図1、図2、図4、図8等と同一名称の部分は、ほぼ同一機能を有するものとする。

【0086】図9において、501は光ディスク、502は光ヘッド、503aはサーボセンサ、503bは情報読み取りセンサ、504はエラー信号生成装置、505はAGC回路、506はA/Dコンバータ、507はCPU、508はメモリ、509はD/Aコンバータ、510はドライブ、511はアクチュエータ、512はRF信号振幅モニタ回路、513は記録再生回路、514は対物レンズである。さらに、525は切り替え用のSW、526は加算器である。

【0087】また、図10にメモリ508の構成を示す。メモリ508にはシステムプログラム515、フォーカスオフセット値測定プログラム518、サーボ処理プログラム519等が記述されている。システムプログラム515には、フォーカスオフセット値測定起動命令516、サーボ処理起動命令517等が記述されている。

【0088】ここで、サーボ処理プログラム519には、フォーカスサーボ処理プログラム520が記述されており、フォーカスサーボ処理プログラム520には、フォーカスオフセット加算プログラム521、位相補償演算処理プログラム522が記述されている。さらに、記録用フォーカスオフセット値記憶部W523、再生用フォーカスオフセット値記憶部R524が記憶領域として確保されている。

【0089】本第5実施例によれば、記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセットと、再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセットを自動的な測定によって求め、記録時には記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセットを、再生時及び待機時には再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセットをフォーカスループに加算する構成となっている。自動的な測定は、システムの起動時、ディスク交換時などの必要と判断されたときに行う。

(2) 第5実施例の動作説明

まず、図9、図10を参照しつつ、記録ビームが合焦となるようなオフセット電圧の測定と、再生ビームが合焦となるようなオフセット電圧の測定について説明する。

【0090】第1に、再生ビームが合焦となるようなオフセット電圧の測定について説明する。CPU507は、フォーカスループに三角波又は鋸歯状波を出力することによって、対物レンズを光ディスク面に垂直方向の

フォーカス方向に移動させる。この時、エラー信号生成装置504の出力に図6に示したようなS字信号が現れる。これを用いて、第3実施例の動作時と同様に、S字信号のピーク値とボトム値を用いて、フォーカスオフセット可変範囲を求める。さらにフォーカス引き込みを行い、フォーカスループを閉じる。

【0091】次に、RF信号振幅モニタ回路512の入力を情報読み取りセンサ503bに接続するようにSW515を(a)側にスイッチする。さらにトラッキングサーボをオンにする。このとき、再生ビームから再生されるRF信号の振幅の測定が可能となる。

【0092】ここで、フォーカスループに加算されるフォーカスオフセット値に対するRF信号振幅の測定を行う。まず、フォーカスオフセット可変範囲内において、測定点を等間隔に設ける。フォーカスサーボループにオフセット電圧を印加し、その値を変化させる。図20を参考にして、各測定点において、フォーカスオフセット値に対するRF信号振幅の値を測定する。測定結果より、第3実施例の場合と同様に、各測定点の間で現れるであろうRF信号の振幅を、所定の補間を行うことにより求め、この補間されたRF補間信号により、RF振幅が最大値となるときのフォーカスオフセット値(図20(E)のe点)を求める。求められたオフセット電圧値は、フォーカスオフセット値記憶部R524に記憶する。

【0093】第2に、記録時にフォーカスサーボループに加算するフォーカスオフセット値の測定を行う。まず、RF信号振幅モニタ回路の入力を記録ビーム側のサーボセンサ503a及びその出力を加算器516に接続するようにSW515を(b)側に切り替える。そうして、再生時の場合と同様に、CPU507は、再びフォーカスオフセットを変化させ、各測定点においてフォーカスオフセットに対するRF信号振幅を測定する。ここで、第3実施例の時と同様に、各測定点の間で現れるであろうRF信号の振幅を、所定の補間法により行うことによってRF補間信号を求め、これよりRF振幅最大値を求める。これを記録用としてのフォーカスオフセット値記憶部W523に書き込む。こうして、記録用のサーボセンサ503aから再生されるRF信号が最大となるようなフォーカスオフセット値を求め、これをフォーカスオフセット値記憶部W523に書き込むわけである。

【0094】なお、フォーカスオフセット値記憶部R524、及びフォーカスオフセット値記憶部W523に書き込んだ後は、SW515は次の測定予定の方に切り替えていてもよいし、取り外していてもよい。

【0095】次に、本装置の記録中の動作を図9及び図10を参照しつつ説明する。サーボセンサ503aからの信号は、エラー信号生成装置504に入力される。エラー信号生成装置はフォーカスエラー信号を生成し、これを出力する。フォーカスエラー信号は、AGC回路5

05で正規化された後、A/Dコンバータ506でデジタル信号化され、CPU507に入力される。CPU507はシステムプログラム515を実行する。システムプログラム515にはサーボ処理起動命令517が一定時間間隔で実行されるように記述してある。サーボ処理起動命令517によってサーボ処理519が実行される。これにより、サーボ処理519の中のフォーカスサーボ処理プログラム520が実行される。

【0096】そうして、CPU507はフォーカスオフセット加算プログラム521を実行し、本装置が記録動作中であることを判断すると、記録ビームが合焦となるように設定されたオフセット値をフォーカスオフセット値記憶部W523から読み出し、これをフォーカスエラー信号に加算する。この後、CPU507は、位相補償演算プログラム522に従って、フォーカスエラー信号を位相補償し、D/Aコンバータ509に出力する。D/Aコンバータ509は、CPU507からの信号をアナログ信号に変換し、ドライバ510に出力する。ドライバ510は、D/Aコンバータ509からの信号に従って、アクチュエータ511に電流を流してドライブする。これにより、アクチュエータ511は対物レンズ514の位置を駆動し、フォーカスサーボが達成される。このとき、フォーカスループに対して、記録ビームが合焦となるようなオフセット値が加算されている。

【0097】これにより、記録ビームは、上記で述べたように、記録ビームからの反射光を受けたサーボセンサ503aのRF信号振幅が、最大値となるポイントで、フォーカスサーボが合焦となるように、そのフォーカスオフセット値を求め、実際のフォーカスサーボ時にそのフォーカスオフセット値を加算することとしたので、記録用光スポットは正確に確実に、合焦位置に留まることができる。

【0098】次に、本装置の再生中の動作を説明する。CPU507は、フォーカスサーボループを組むところで、フォーカスオフセット値加算プログラム521を実行し、本装置が再生中であることを判断し、再生ビームが合焦となるようなオフセット値を、フォーカスオフセット値記憶部R524から読み出し、フォーカスエラー信号に加算する。さらにCPU507は、オフセットが加算されたフォーカスエラー信号を位相補償演算処理プログラム522に従って位相補償処理し、D/Aコンバータ509に出力する。D/Aコンバータ509は、CPU507からの信号をアナログ信号に変換し、ドライバ510に出力する。ドライバ510は、D/Aコンバータ509からの信号に従って、アクチュエータ511に電流を流す。これによってアクチュエータ511は駆動され、フォーカスサーボが達成される。

【0099】以上のようにして、フォーカスループに対して再生用オフセット電圧が加算されるため、再生時には、再生ビームが合焦位置に留まるようにフォーカスサ

ーボが動作する。

【0100】また、本装置は待機中にも再生ビームが合焦となるような再生用フォーカスオフセット電圧をフォーカスループに加算しておく。これによって、再生動作指令に対し、即座に再生動作を開始することが可能となる。

(3) 第5実施例に特有な効果

この第5実施例において、フォーカスループに加算するフォーカスオフセット値を、少なくとも装置の起動時やディスク交換時には毎回、求めることによって、たとえ2つのビームの間に発生する焦点誤差の値が変化しても、つねに正しいオフセット値をフォーカスループに印加することが可能となり、その結果、2つのビームの間に発生する焦点誤差が原因となって発生するエラーの回数を減少することが可能となる。

【0101】さらに、記録時にはフォーカスサーボループの残留制御誤差を除去できるために、記録時のエラー率を減少することができる。

【0102】また、自動測定を装置の起動時あるいはディスク交換時など必要と判断されたときに行うので、装置の経時変化やディスクの差異にも広く対応することが可能となる。

【0103】[第6実施例]

(1) 第6実施例の構成

次に第6実施例について、図11、図12を参照しつつ説明する。なお、図1、図2、図4、図8、図9等と同一名称の部分は、ほぼ同一機能を有するものとする。

【0104】図11において、601は光ディスク、602は光ヘッド、603aはサーボセンサ、603bは情報読み取りセンサである。604はエラー信号生成装置で、トラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号を生成する。605はAGC回路で、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の振幅レベルがそれぞれ一定になるように動作する。606はレンズ位置センサで、対物レンズのトラッキング方向における位置を電気信号に変換して出力する。607はA/Dコンバータで、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、レンズ位置誤差信号の値をデジタル値に変換する。608はCPUで、サーボ演算処理やシステム処理などを行う。609はメモリで、610はD/Aコンバータである。

【0105】また、611はトラッキングドライバ回路、612はフォーカスドライバ回路で、CPU608、D/Aコンバータから受け取ったそれぞれの信号に従ってアクチュエータ613に電流を流す。613はアクチュエータで、コイルに流れる電流に従って、対物レンズをフォーカス方向あるいはトラッキング方向に駆動する。

【0106】このフォーカス方向とはディスク面に対する対物レンズの離間距離方向で、ディスク面に垂直方向

であり、トラッキング方向とはディスク面上にあってディスク上のトラックに垂直な方向である。

【0107】さらに、614はRF信号振幅モニタ回路で、CPU608から指示を受けている間、入力信号のピーク値とボトム値を所定の時定数でホールドし、ピークとボトムの間の電圧を出力する。615は記録再生回路である。616はレンズ位置誤差信号生成回路で、対物レンズのトラッキング方向における変位をレンズ位置誤差信号として出力する。また、629はRF信号振幅モニタ回路614の入力信号を切り替えるSWであり、630はサーボセンサ603aの出力から和信号を得る加算器である。

【0108】また、図12に示すように、メモリ609には、システムプログラム617、フォーカスオフセット値測定プログラム620、サーボ処理プログラム621等が記述されている。システムプログラム617には、フォーカスオフセット値測定起動命令618、サーボ処理起動命令619等が記述されている。サーボ処理プログラム621にはフォーカスサーボ処理プログラム622、レンズ位置サーボ処理プログラム623等が記述されている。フォーカスサーボ処理プログラム622には、フォーカスオフセット加算プログラム624、位相補償演算処理プログラム625等が記述されている。さらに、フォーカスオフセット加算プログラム624の実行のため、フォーカスオフセット値記憶部W626、フォーカスオフセット値記憶部R627が記憶領域として確保されている。

【0109】第5実施例では、トラッキングサーボについて説明を加えていないが、フォーカスオフセット値の測定中にトラッキングサーボの安定性を考慮しておく必要がある。そこで、本第6実施例では、合焦位置に対応するフォーカスオフセット値を自動測定において求める際に、レンズ位置サーボを用いて対物レンズを強制的に振動させることによってトラッキングエラー信号にトラッククロス成分を発生させ、このときのトラッキングエラー信号の振幅を測定し、トラッキングエラー信号の振幅が所定の値以下にならない範囲を求め、求めた範囲の中においてのみフォーカスオフセット電圧を可変して求めることとした。

(2) 第6実施例の動作説明

まず、図11におけるCPU608内で三角波又は鋸歯状波が作成される。この三角波又は鋸歯状波はD/Aコンバータ610でアナログ信号化されフォーカスドライバ612に出力される。これによってフォーカスドライバ612はアクチュエータ613を駆動する。このとき、フォーカスエラー信号は記録ビームの反射光を受光するセンサ603aから再生され、フォーカスエラー信号としては図6に示したようなS字信号が発生する。ここで、フォーカス制御可能範囲上限に相当する駆動電圧と、フォーカス制御可能範囲下限に相当する駆動電圧を

S字信号より求め、これよりフォーカスオフセット可変範囲を求める。そしてさらに、フォーカス引き込みを行う。フォーカスサーボがかかると、トラッキングエラー信号を読み込むことができるようになる。

【0110】次に、CPU608は図12のレンズ位置サーボ処理プログラム623を起動する。レンズ位置サーボは、対物レンズ628のトラッキング方向位置を制御するループである。レンズ位置誤差信号生成回路616は、レンズ位置センサ606の出力より、レンズ位置誤差信号を出力する。レンズ位置誤差信号は、対物レンズ628がトラッキング方向位置の中心に対してどのくらい変位しているかを表す。CPU608は、レンズ位置誤差信号を位相補償演算処理し、この出力をD/Aコンバータ610に出力する。D/Aコンバータ610はこれをトラッキングドライバ611に出力し、トラッキングドライバ611がアクチュエータ613により対物レンズ628を駆動することによってレンズ位置サーボは達成される。

【0111】ところで、レンズ位置サーボは外乱としてある値を印加してやると、対物レンズ628の位置が、印加した外乱の値に従ってトラッキング方向に変位する。ここで、外乱として適当な正弦波を印加する。すると、対物レンズ628はトラッキング方向に振動し、トラッキングエラー信号にトラッククロス成分が現れる。トラッキングエラー信号はエラー信号生成装置604を介してA/Dコンバータ607に入力されているため、その振幅をCPU608でモニタする事が可能となる。

【0112】ここで、フォーカスサーボ状態で、フォーカスサーボにオフセット電圧を加算する。加算するオフセット電圧はフォーカスオフセット可変範囲内で可変する。そのうえ、各測定点においてフォーカスオフセット値に対するトラッククロス成分の振幅の大きさを測定する。さらに各測定点の間で現れるであろうトラッキングエラー信号の振幅を、所定の補間法を用いて求め、この結果よりトラッキングエラー振幅最大値を求める。求めたトラッキングエラー振幅最大値の所定程度のトラッキングエラー信号振幅を発生するときのフォーカスオフセット値を求める（例えば、図20(D)のc点とd点）。この値は合焦点の両側に各1ヶ所合計2ヶ所存在する。この2つのフォーカスオフセット値の間の範囲を新たに第2フォーカスオフセット可変範囲とする。

【0113】次に、CPU608は、RF信号振幅モニタ回路614の入力を切り替えSW629の(a)側とし、情報読み取りセンサ603bに接続する。ここで、先に求めた第2フォーカスオフセット可変範囲内においてフォーカスオフセット値を等間隔に可変し、各第2フォーカスオフセット値に対するRF信号振幅を測定する。ここで、第3実施例時と同様な方法で所定の補間を行い、RF信号振幅が最大となるときのフォーカスオフセット値を求める。これをオフセット値記憶部R627

10

20

30

40

50

に書き込む。

【0114】また、RF信号振幅モニタ回路の入力を切り替えSW629の(b)側とし、記録ビームを再生するサーボセンサ603aに接続する。ここで、再び、先に求めた第2フォーカスオフセット可変範囲内においてフォーカスオフセット値を可変し、各測定点において、フォーカスオフセット値に対するRF信号振幅を測定する。ここでも第3実施例と同様な方法で、所定の補間を行い、RF信号振幅が最大となるときのフォーカスオフセット値を求め、これをオフセット値記憶部W626に

書き込む。

【0115】そうして、書き込みの記録動作中において、本装置はフォーカスオフセット値記憶部W626から読み出した値をフォーカスループに印加し、一方再生動作あるいは待機中はフォーカスオフセット値記憶部R627から読み出した値をフォーカスループに印加する。さらに、CPU608は、オフセットが加算されたフォーカスエラー信号を、位相補償演算処理プログラム625によって位相補償処理し、D/Aコンバータ610に出力する。D/Aコンバータ610は、CPU608からの信号をアナログ信号に変換し、フォーカスドライバ612に出力する。フォーカスドライバ612は、D/Aコンバータからの信号に従って、アクチュエータ613に電流を流す。アクチュエータ613によって対物レンズ628は駆動され、フォーカスサーボが達成される。以上のようにしてフォーカスループに対してオフセット電圧が加算されるため、記録時には記録ビームが合焦位置に留まり、再生時には再生ビームが合焦位置に留まるようにフォーカスサーボが動作する。

(3) 第6実施例に特有な効果

本実施例においては、トラッキングサーボがはずれないようなフォーカスオフセット値の範囲を最初に求めた。この条件において、記録ビーム及び再生ビームが合焦となるときのフォーカスオフセット値を測定することにより、測定中にトラッキングサーボがはずれてしまうことによって生ずる装置の動作不能状態を防止でき、信頼性に富むフォーカスサーボを実行できる。

【0116】〔第7実施例〕

(1) 第7実施例の構成

第7実施例の構成について、図13及び図14を参照しつつ説明する。なお、図1、図2、図4、図8、図9、図11等と同一名称の部分は、ほぼ同一機能を有するものとする。

【0117】図13において、701は光ディスク、702は光ヘッド、703aはサーボセンサ、703bは情報読み取りセンサである。704はエラー信号生成装置でトラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号を出力し、705はAGC回路、706はレンズ位置センサ、707はA/Dコンバータ、708はCPU、709はメモリである。また、710はD/Aコンバータ、

711はトラッキングドライバ、712はフォーカスドライバ、713はアクチュエータ、714はRF信号振幅モニタ回路、715は記録再生回路、716はレンズ位置誤差信号生成回路、728は対物レンズである。

【0118】また、図14に示すように、メモリ709には、システムプログラム717、フォーカスオフセット値測定プログラム720、サーボ処理プログラム721が記述されている。システムプログラム717には、フォーカスオフセット値測定起動命令718、サーボ処理起動命令719等が記述されている。サーボ処理プログラム721には、フォーカスサーボ処理プログラム722、レンズ位置サーボ処理プログラム723等が記述されている。フォーカスサーボとレンズ位置サーボは時分割にて実行される。フォーカスサーボ処理プログラム722には、フォーカスオフセット加算プログラム724、位相補償演算処理プログラム725等が記述されている。さらに、フォーカスオフセット加算プログラム724の実行のため、フォーカスオフセット値記憶部W726、フォーカスオフセット値記憶部R727が記憶領域として確保されている。

【0119】第7実施例では、再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット加算値をRF信号振幅が最大になる点から求め、記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値を、トラッキングエラー信号振幅が最大になる点より求めることを特徴とする。

(2) 第7実施例の動作説明

まず、フォーカスオフセット値の自動測定の動作を、図13及び図14を参照しつつ説明する。当初、CPU708はシステムプログラム717を実行する。システムプログラム717には、起動時やディスク交換時にフォーカスオフセット値測定起動命令718を実行するように記述されている。これによってCPU708はフォーカスオフセット値測定プログラム720の実行を開始する。

【0120】まず、CPU708はフォーカスドライバ712に三角波又は鋸歯状波を印加し、第3実施例と同様に、S字信号よりフォーカスオフセット可変範囲を求める。次に、フォーカスサーボをオンにしてサーボループを構成する。このとき、フォーカスエラー信号は記録ビームの反射光を受光するサーボセンサ703aから再生される。フォーカスサーボがかかると、トラッキングエラー信号を読み込むことができるようになる。

【0121】そうして、レンズ位置サーボをオンにする。ここで、レンズ位置サーボループに適当な正弦波を印加する。これによって、対物レンズ728はトラッキング方向に振動し、トラッキングエラー信号にトラッキングクロス成分が現れる。トラッキングエラー信号はA/Dコンバータ707に入力されているため、その振幅をCPU708でモニタすることが可能となる。ここでフォーカスサーボにオフセット電圧を加算する。加算するオ

フセット電圧は、フォーカスオフセット可変範囲内で可変する。各測定点においてフォーカスオフセット値に対するトラッククロス成分の振幅の大きさを測定する。測定結果より、各測定点の間で現れるであろうトラッキングエラー信号の振幅を、所定の補間を行って求め、この結果よりトラッキングエラー振幅最大値を求める。トラッキングエラー振幅が最大となるときのフォーカスオフセット値を、フォーカスオフセット値記憶部W726に記憶する。

【0122】同時に、求めたトラッキングエラー振幅最大値の所定割合のトラッキングエラー信号振幅が発生するときのフォーカスオフセット値を求める。当然、この値は合焦点の両側に各1ヶ所合計2ヶ所存在する。この2つのフォーカスオフセット値の間の範囲を新たにフォーカスオフセット可変範囲とする。

【0123】次に、先に求めたフォーカスオフセット可変範囲内においてフォーカスオフセット値を等分して等間隔に可変し、各フォーカスオフセット値に対応するRF信号振幅をRF信号振幅モニタ回路714の出力から測定する。ここで、第3実施例の時と同様な方法で、RF信号振幅が最大となるときのフォーカスオフセット値を求め、これをオフセット値記憶部R727に書き込む。

【0124】次に、本第7実施例の記録中の動作を説明する。CPU708はシステムプログラム717を実行する。システムプログラム717の一部には、サーボ処理起動命令719を一定時間毎に実行するように記述されている。サーボ処理起動命令719によってサーボ処理プログラム721が実行される。これにより、CPU708はフォーカスサーボプログラム722内のフォーカスオフセット加算プログラム724を実行する。これにより、本装置は装置が記録中であることを判断したときは、フォーカスオフセット値記憶部W726から読み出した値をフォーカスループに印加する。また一方、装置が再生動作あるいは待機中であることを判断したときは、フォーカスオフセット値記憶部R727から読み出した値をフォーカスループに印加する。

【0125】この後、CPU708は、オフセット電圧が加算されたフォーカスエラー信号を位相補償処理し、D/Aコンバータ710に出力する。D/Aコンバータ710は、CPU708からの信号をアナログ信号に変換し、フォーカスドライバ712に出力する。フォーカスドライバ712は、D/Aコンバータ710からの信号に従って、アクチュエータ713に電流を流す。アクチュエータ713によって対物レンズ728は駆動され、フォーカスサーボが達成される。以上のようにしてフォーカスループに対してオフセット電圧が加算されるため、記録時には記録ビームが合焦位置に留まり、再生時又は待機時には、再生ビームが合焦位置に留まるように、フォーカスサーボが動作する。

(3) 第7実施例の特有な効果

第6実施例よりも簡単な構成にもかかわらず、2つのビームの間に発生する焦点誤差が原因となって発生するエラーの回数を減少することが可能となり、また、記録時にフォーカスサーボループの残留制御誤差を除去できるために、記録時のエラー率も減少することができる。また、構成が簡単なためコスト、実装面積の点で第6実施例よりも有利である。

【0126】〔第8実施例〕

(1) 第8実施例の構成

第8実施例では、2つのビームで記録再生を行う光ディスク装置で、フォーカスサーボを再生ビームを用いて行う装置において、記録時に記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセットをフォーカスループに印加する。

【0127】第8実施例の構成について、図15及び図16を参照しつつ説明する。なお、図1、図2、図4等と同一名称の部分は、ほぼ同一機能を有するものとする。

【0128】図15において、801は光ディスク、802は光ヘッドである。803aは記録ビーム再生センサで、ディスク表面で反射された記録ビームを電気信号に変換する。803bは情報読み取りセンサで、ディスク表面で反射された再生ビームを電気信号に変換する。804はエラー信号生成装置、805はAGC回路、806はA/Dコンバータ、807はCPU、808はメモリ、809はD/Aコンバータ、810はドライバ、811はアクチュエータである。812はRF信号振幅モニタ回路で、外部から指令のある間、入力信号を取り込み、この信号のピーク値とボトム値をホールドし、ピーク値とボトム値の電位差を出力する回路である。813は記録再生回路、814は対物レンズ、826は再生信号を取り込む加算器である。

【0129】また、図16に示すように、メモリ808には、システムプログラム817、サーボ処理プログラム821、フォーカスオフセット値測定プログラム820等が記述されている。システムプログラム817には、フォーカスオフセット値測定起動命令818、サーボ処理起動命令819等が記述されている。サーボ処理プログラム821にはフォーカスサーボ処理プログラム822等が記述されている。フォーカスサーボ処理プログラム822には、フォーカスオフセット加算プログラム823、位相補償演算処理プログラム824等が記述されている。またフォーカスオフセット加算プログラム823の実行のため、フォーカスオフセット値記憶部825が記憶領域として確保されている。フォーカスオフセット値測定プログラム820は、フォーカスループに印加するオフセット値を、自動的に測定し、測定した値をフォーカスオフセット値記憶部に書き込むプログラムである。

【0130】また、フォーカスオフセット加算プログラム823は、本情報記録再生装置が記録動作中であることを判断した時に、フォーカスオフセット値記憶部825に記憶されたフォーカスオフセット値をフォーカスエラー信号に加算するプログラムである。

(2) 第8実施例の動作説明

第8実施例の動作を、図15及び図16を参照しつつ説明する。

【0131】まず、記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値を、装置の起動時やディスク交換時に、自動測定することによって求める。自動測定は、記録ビームによって再生されるRF信号の振幅が、最大になる時のフォーカスオフセット値を見つけることによって行なう。自動測定によって求められたフォーカスオフセット値は、フォーカスオフセット値記憶部825に記憶し、記録時にフォーカスループに印加する。

【0132】本装置の自動測定の動作について説明する。CPU807は、システムプログラム817を実行する。システムプログラム817には、システム起動時や、ディスク交換時にフォーカスオフセット値測定起動命令818を実行するように記述されている。これによってフォーカスオフセット値測定プログラム820が起動される。フォーカスオフセット値測定プログラム820には以下に示す作業がプログラムされている。

【0133】オフセット値の測定は、フォーカスサーボのかかった状態において、フォーカスループに印加するオフセット値を変化させながら、記録ビームから再生されるRF信号の振幅の測定を行うことによって行う。

【0134】まず、第3実施例で説明したのと同様に、Sカーブ信号のピーク・ボトム値からフォーカスオフセット可変範囲を求める。つぎにフォーカスサーボを引き込む。ここで、さらにトラッキングサーボをオンにする。このとき、サーボセンサ803a及びその出力を受けるRF信号振幅モニタ回路812によって、記録ビームから再生されるRF信号を読み込むことができるようになる。

【0135】ここで、フォーカスサーボループにオフセット電圧を印加する。このとき、印加する電圧を、フォーカスオフセット可変範囲内で変化させる。このときの各測定点における、記録ビームから再生されるRF信号の振幅を測定する。さらに、第3実施例と同様に、各測定点の間のRF信号の振幅を、所定の補間を行って求め、これよりRF信号振幅が最大になるときのフォーカスオフセット値を求め、これをフォーカスオフセット記憶部825に記録する。

【0136】次に、本装置の再生中の動作を説明する。センサ803bからの信号は、エラー信号生成装置804に入力される。エラー信号生成装置804はフォーカスエラー信号を生成し、これを出力する。フォーカスエラー信号は、AGC回路805で正規化された後、A/

Dコンバータ806でデジタル信号化され、CPU807に入力される。

【0137】このような前提要件と基本的動作を踏まえて、CPU807は、システムプログラム817を実行する。システムプログラム817にはサーボ処理起動命令819が一定時間間隔で実行されるように記述してある。サーボ処理起動命令819は、サーボ処理プログラム821を起動する命令である。従って、サーボ処理プログラム821は一定時間間隔で実行される。これにより、CPU807は、フォーカスサーボ処理プログラム822内のフォーカスオフセット加算プログラム823を実行する。CPU807は、本装置が再生動作中であることを判断し、フォーカスオフセット加算値を0にする。

【0138】さらにCPU807は、位相補償演算プログラム824に従って、フォーカスエラー信号を位相補償処理し、D/Aコンバータ809に出力する。D/Aコンバータ809は、CPU807からの信号をアナログ信号に変換し、ドライバ回路810に出力する。ドライバ回路810は、D/Aコンバータ809からの信号に従って、アクチュエータ811に電流を供給する。これにより、アクチュエータ811は対物レンズ814の移動手段を駆動し、フォーカスサーボが達成される。

【0139】このように、再生動作中であるので、フォーカスループに対してオフセット電圧は加算されない。しかし、フォーカスサーボは再生ビームをセンサ803bで受けたエラー信号を用いて動作するため、再生ビームは合焦位置に留まることができる。

【0140】次に、第8実施例による、本装置の記録中の動作を説明する。CPU807は、システムプログラム817に従ってプログラムを実行し、再生時と特に異なるのは、フォーカスオフセット加算プログラム823を実行する内容である。CPU807は、本装置が記録中であることを判断し、オフセット電圧加算値をメモリ808内のフォーカスオフセット値記憶部825より読み出す。さらに、これをフォーカスエラー信号に加算する。フォーカスオフセット値記憶部825には、前記測定によって求められたオフセット値が記憶されている。従って、CPU807に入力されたフォーカスエラー信号には、前記の測定によって求められたオフセット電圧が加算される。

【0141】CPU807はオフセット電圧が加算されたフォーカスエラー信号を位相補償演算処理プログラム824に従って、位相補償処理し、D/Aコンバータ809に出力する。D/Aコンバータは、CPU807の出力をアナログ信号に変換する。ドライバ回路810はD/Aコンバータ809の出力に従ってアクチュエータ811に電流を供給する。アクチュエータ811によって対物レンズ814はディスク面に対し垂直方向に駆動され、フォーカスサーボが達成される。以上のように、

記録時はフォーカスループに対してオフセット電圧が加算されるため、記録ビームが合焦位置に留まるようにフォーカスサーボが動作する。

【0142】本実施例では、フォーカスオフセット値を自動測定する構成をとっているが、フォーカスループに加算するフォーカスオフセット値を、自動測定にて求めることを行わず、あらかじめ工場出荷時などに設定することも可能である。このときは、第1実施例あるいは第2実施例に示したようなオフセット記憶手段を設け、これに保持されたフォーカスオフセット値を、記録時に、フォーカスループに印加し、再生時にはフォーカスオフセット値を0として印加しないようにすればよい。

(3) 第8実施例に特有な効果

2光源方式の光ディスク装置において、フォーカスサーボを再生ビームによって行なう装置においても、記録時に、記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセットをフォーカスループに印加することにより、2つのビームの間に発生する焦点誤差が原因となって発生するエラーの回数を減少することが可能となる。

【0143】〔第9実施例〕

(1) 第9実施例の構成

第9実施例の構成について、図17及び図18を用いて説明する。なお、図1、図2、図4等と同一名称の部分は、ほぼ同一機能を有するものとする。

【0144】第9実施例においては、2つのビームで記録再生を行う光ディスク装置で、フォーカスサーボについて再生ビームを用いて行うような場合に、記録時は記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をフォーカスループに印加し、再生時は再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をフォーカスループに印加する。

【0145】図17において、901は光ディスク、902は光ヘッド、903aは記録ビーム再生センサ、903bは情報読み取りセンサである。904はエラー信号生成装置で、トラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号を生成する。905はAGC回路で、エラー信号の振幅レベルが一定になるように動作する。906はレンズ位置センサで、対物レンズのトラッキング方向における位置を電気信号に変換して出力する。907はA/Dコンバータで、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、レンズ位置誤差信号の値をデジタル値に変換する。908はCPUで、サーボ演算処理や、システム処理などを行う。909はメモリで、910はD/Aコンバータである。

【0146】また、911はトラッキングドライバ回路、912はフォーカスドライバ回路である。913はアクチュエータで、コイルに流れる電流に従って対物レンズ914を駆動する。915はRF信号振幅モニタ回路で、916は記録再生回路である。917はレンズ位置誤差信号生成回路で、対物レンズのトラッキング方向

における変位をレンズ位置誤差信号として出力する。930は切り替えSWで、931は情報読み取りセンサ903bからRF信号を取り出す加算器である。

【0147】さらに、図18に示すように、メモリ909には、システムプログラム928、フォーカスオフセット値測定プログラム920、サーボ処理プログラム921等が記述されている。システムプログラム928には、フォーカスオフセット値測定起動命令918、サーボ処理起動命令919等が記述されている。サーボ処理プログラム921にはフォーカスサーボ処理プログラム922、レンズ位置サーボ処理プログラム923等が記述されている。フォーカスサーボ処理プログラム922には、フォーカスオフセット加算プログラム924、位相補償演算処理プログラム925等が記述されている。さらに、フォーカスオフセット加算プログラム924を実行するため、フォーカスオフセット値記憶部W926、フォーカスオフセット値記憶部R927が記憶領域として確保されている。

(2) 第9実施例の動作説明

本実施例の動作を、図17及び図18を参照しつつ説明する。まず、CPU908はシステムプログラム928を実行する。システムプログラム928には、装置の起動時やディスク交換時など、必要と判断されたときにフォーカスオフセット値測定起動命令918が実行されるようにプログラムされている。これによってCPU908はフォーカスオフセット値測定プログラム920の実行を開始する。

【0148】フォーカスオフセット値測定プログラム920の実行において、CPU908はまず、三角波又は鋸歯状波をD/Aコンバータ910に出力する。D/Aコンバータ910はデジタル値で表現された三角波又は鋸歯状波をアナログ信号に変換する。三角波又は鋸歯状波はフォーカスドライバ912によってアクチュエータ913に印加され、対物レンズ914が光軸方向に駆動される。このとき、フォーカスエラー信号は再生ビームの反射光を受光する情報読み取りセンサ903bから再生され、フォーカスエラー信号としてS字信号が発生する。これにより、第3実施例の時と同様に、フォーカスオフセット可変範囲を求める。そうしてさらに、フォーカス引き込みを行う。フォーカスサーボループを閉じてフォーカスサーボがかかると、トラッキングエラー信号を読み込むことができるようになる。

【0149】ここで、CPU908はレンズ位置サーボ処理プログラム923を起動する。レンズ位置サーボは、対物レンズ914のトラッキング方向位置を制御するループである。レンズ位置誤差信号生成回路917は、レンズ位置センサ906の出力より、レンズ位置誤差信号を出力する。レンズ位置誤差信号は、対物レンズ914がトラッキング方向位置の中心に対してどのくらい変位しているかを表す。次に、CPU908はレンズ

位置誤差信号を位相補償演算処理し、この出力をD/Aコンバータ910に出力する。D/Aコンバータ910はこれをトラッキングドライバ911に出力し、トラッキングドライバ911の出力がアクチュエータ913を介して対物レンズ914を駆動することによってレンズ位置サーボは達成される。レンズ位置サーボは外乱としてある量を印加してやると、対物レンズ914の位置が印加した外乱の量に従って変位する。

【0150】ここで、外乱として適当な正弦波を印加する。すると、対物レンズ914は振動し、トラッキングエラー信号にトラッククロス成分が現れる。トラッキングエラー信号はA/Dコンバータ907に入力されているため、その振幅をCPU908でモニタする事が可能となる。ここでフォーカスサーボにオフセット電圧を加算する。加算するオフセット電圧は、フォーカスオフセット可変範囲内で変化させる。このときの各測定点における、フォーカスオフセット値に対するトラッククロス成分の振幅の大きさを測定する。

【0151】測定結果より、各測定点の間で現れるであろうトラッキングエラー信号の振幅を所定の補間処理により求め、さらに、この結果よりトラッキングエラー振幅最大値を求める。求めたトラッキングエラー振幅最大値の所定割合のトラッキングエラー信号振幅を発生するときのフォーカスオフセット値を求める。当然この値は合焦点の両側に各1ヶ所合計2ヶ所存在する。この2つのフォーカスオフセット値の間の範囲を新たに第2フォーカスオフセット可変範囲とする。

【0152】次に、RF信号振幅モニタ回路915の入力を、情報読み取りセンサ903bの信号を加算器931で加算し、SW930の(a)を介して加算した出力側に接続する。ここで、先に求めたフォーカスオフセット可変範囲内においてフォーカスオフセット値を等間隔に可変し、各フォーカスオフセット値に対するRF信号振幅を測定する。ここで、第3実施例の時と同様な方法で、RF信号振幅が最大となるとき³⁰のフォーカスオフセット値を求める。これをフォーカスオフセット値記憶部R927に書き込む。

【0153】さらに、RF信号振幅モニタ回路の入力を記録ビームを再生するサーボセンサ903aにSW928の(b)を介して接続する。ここで、再び、先に求めた第2フォーカスオフセット可変範囲内においてフォーカスオフセット値を変化させ、各測定点におけるフォーカスオフセット値に対するRF信号振幅を測定する。RF信号振幅が最大となるとき⁴⁰のフォーカスオフセット値を求め、これをフォーカスオフセット値記憶部W926に書き込む。

【0154】このような動作を前提として、本装置の記録及び再生中の動作を、図17及び図18を用いて説明する。センサ903bからの信号は、エラー信号生成装置904に入力される。エラー信号生成装置904はフ

ォーカスエラー信号を生成し、これを出力する。フォーカスエラー信号は、AGC回路905で正規化された後、A/Dコンバータ907でデジタル信号化され、CPU908に入力される。CPU908はシステムプログラム928を実行する。システムプログラム928にはサーボ処理起動命令919が一定時間間隔で実行されるように記述してある。サーボ処理起動命令919はサーボ処理プログラム921を起動する命令である。従って、サーボ処理プログラム921は一定時間間隔で実行される。

【0155】これにより、CPU908は、フォーカスサーボ処理プログラム922内のフォーカスオフセット加算プログラム924を実行する。これによって本装置は、記録動作中はフォーカスオフセット値記憶部W926から読み出した値をフォーカスループに印加し、再生動作あるいは待機中はフォーカスオフセット値記憶部R927から読み出した値をフォーカスループに印加する。さらにCPU908は、オフセット値が加算されたフォーカスエラー信号を位相補償演算処理プログラム925の実行によって位相補償処理し、D/Aコンバータ910に出力する。

【0156】D/Aコンバータ910は、CPU908からの信号をアナログ信号に変換し、フォーカスドライバ912に出力する。フォーカスドライバ912は、D/Aコンバータ910からの信号に従って、アクチュエータ913に電流を供給する。アクチュエータ913によって対物レンズ914は駆動され、フォーカスサーボループを構成していることによりフォーカスサーボが達成される。以上のようにしてフォーカスループに対してオフセット電圧が加算されるため、再生時には、再生ビームが合焦位置に留まるようにフォーカスサーボが動作し、記録時には記録ビームが合焦位置に留まるようにフォーカスサーボが動作する。

【0157】本実施例では、フォーカスオフセット値を、システム起動時やディスク交換時に自動測定する構成をとっているが、フォーカスループに加算するフォーカスオフセット値を、自動測定にて求めることを行わず、あらかじめ工場出荷時などに設定することも可能である。このときは、第4実施例に示したように、フォーカスオフセット値記憶部Wとフォーカスオフセット記憶部Rを設け、フォーカスオフセット値記憶部Wには記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をあらかじめ記録し、フォーカスオフセット記憶部Rには再生ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値をあらかじめ記録しておく。これにおいて、記録時にはフォーカスオフセット値記憶部Wに保持されたフォーカスオフセットをフォーカスループに印加し、再生時にはフォーカスオフセット値記憶部Rに保持されたフォーカスオフセット値をフォーカスループに印加すればよい。

【0158】また、本実施例では、再生ビームが合焦と

なるようなオフセット電圧に、RF信号振幅が最大になる時のフォーカスオフセットを用いたが、この代わりに、トラッキングエラー信号振幅が最大になるときのフォーカスオフセットを用いてもよい。

(3) 第9実施例に特有な効果

2つのビームを用いて記録再生を行ない、フォーカスサーボを再生ビームを用いて行う装置においても、記録時に記録ビームが合焦となるようなフォーカスオフセット値を印加することにより、2つのビームの間に発生する焦点誤差が原因となって発生する記録エラーの回数を減少することが可能となる。

【0159】さらに、再生時にはフォーカスサーボループの残留制御誤差を除去できるために、再生時のエラー率を減少することができる。

【0160】

【発明の効果】上述のように、本発明によれば、2光源方式の情報記録再生装置であっても、対物レンズによるレーザビームは、記録時及び再生時それぞれにフォーカスサーボ信号を異ならせて合焦させるので、記録ビットの書き込みとその読み出しでのデータ誤りを激減させ、フォーカスサーボ自体の安定性が増加する。

【0161】また、再生系でフォーカスサーボをかける2光源方式の情報記録再生装置の場合、記録時において、記録時用のフォーカスオフセット電圧を付加してフォーカスサーボをかけるので、記録ビットの拡大もなく、隣接トラックとのクロストークも発生せず、良質の情報を記録できる。

【0162】さらに、記録系でフォーカスサーボをかける2光源方式の情報記録再生装置の場合、再生時において、再生時用のフォーカスオフセット電圧を付加してフォーカスサーボをかけるので、再生用光スポット面積が正確で、隣接トラックからのクロストークも発生せず、再生出力レベルも高くなり、S/Nのよい良質の情報を出力することができる。

【0163】加えて、再生系又は記録系でフォーカスサーボをかける2光源方式の情報記録再生装置の場合、再生時及び記録時において、再生時用及び記録時用のフォーカスオフセット電圧をそれぞれ付加してフォーカスサーボをかけるので、フォーカスサーボでの残留制御誤差以上のフォーカスが取れるので、記録ビットの形状的正確さ、再生信号の高S/Nばかりでなく、記録密度をも高めることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の情報記録再生装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の情報記録再生装置の第2実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】第2実施例に使用するメモリのソフトウェア構成図である。

【図4】本発明の情報記録再生装置の第3実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】第3実施例に使用するメモリのソフトウェア構成図である。

【図6】フォーカスエラー信号とフォーカスアクチュエータ駆動電圧の関係を示した関連図である。

【図7】第4実施例に使用するメモリのソフトウェア構成図である。

【図8】第4実施例をアナログ回路にて実現したときのブロック図である。

【図9】本発明の情報記録再生装置の第5実施例の構成を示すブロック図である。

【図10】第5実施例に使用するメモリのソフトウェア構成図である。

【図11】本発明の情報記録再生装置の第6実施例の構成を示すブロック図である。

【図12】第6実施例に使用するメモリのソフトウェア構成図である。

【図13】本発明の情報記録再生装置の第7実施例の構成を示すブロック図である。

【図14】第7実施例に使用するメモリのソフトウェア構成図である。

【図15】本発明の情報記録再生装置の第8実施例の構成を示すブロック図である。

【図16】第8実施例に使用するメモリのソフトウェア構成図である。

【図17】本発明の情報記録再生装置の第9実施例の構成を示すブロック図である。

【図18】第9実施例に使用するメモリのソフトウェア構成図である。

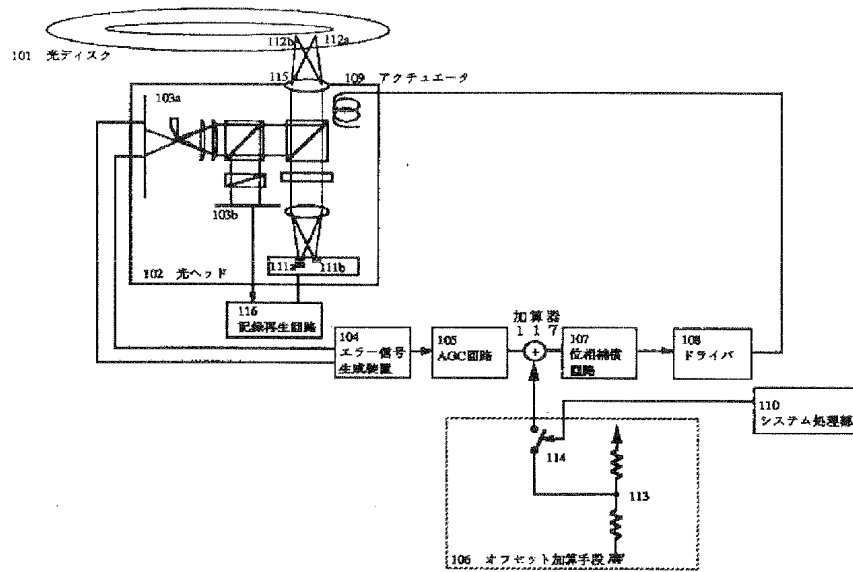
【図19】従来の情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図20】RF信号振幅あるいはトラッキングエラー信号振幅の最大値を求める方法を表した図である。

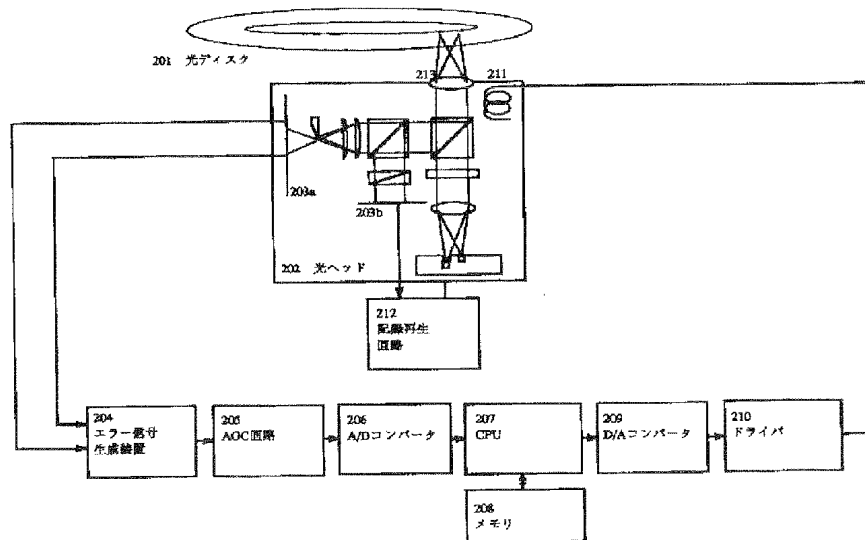
【符号の説明】

7、101、201、301、415、501、601、701、801、901 光ディスク
102、202、302、416、502、602、702、802、902 光ヘッド
18、104、204、304、418、504、604、704、804、904 エラー信号生成装置
20、107、421 位相補償回路
207、307、507、608、708、807、908 CPU
22、109、211、311、423、511、613、713、811、913 アクチュエータ
208、308、508、609、709、808、909 メモリ

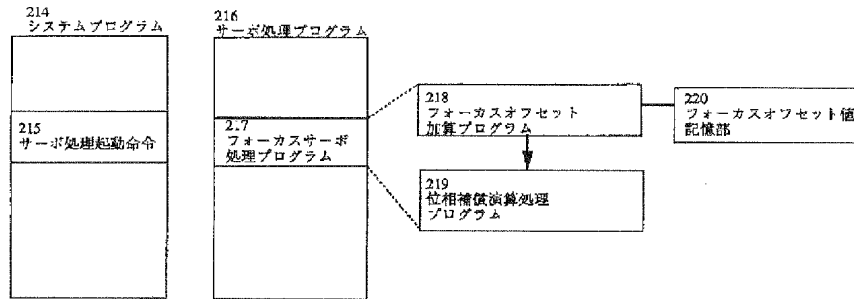
【図1】



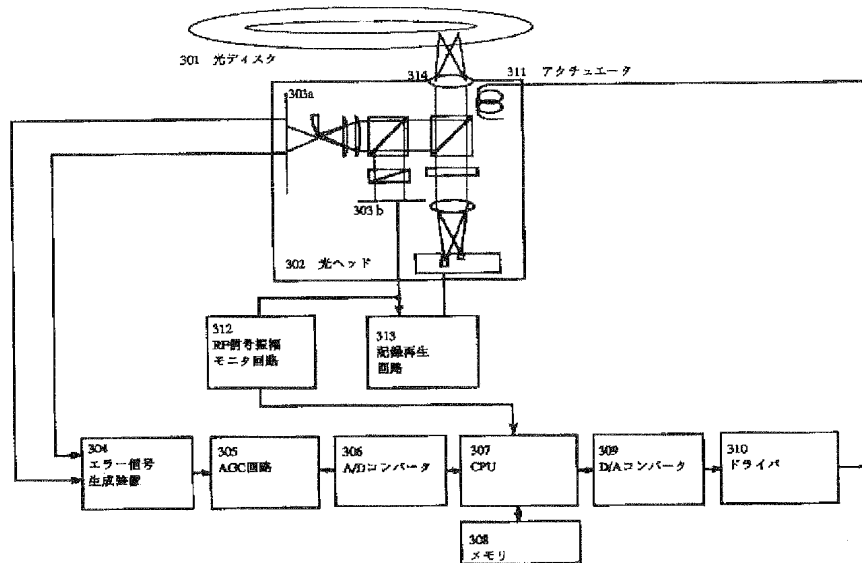
【図2】



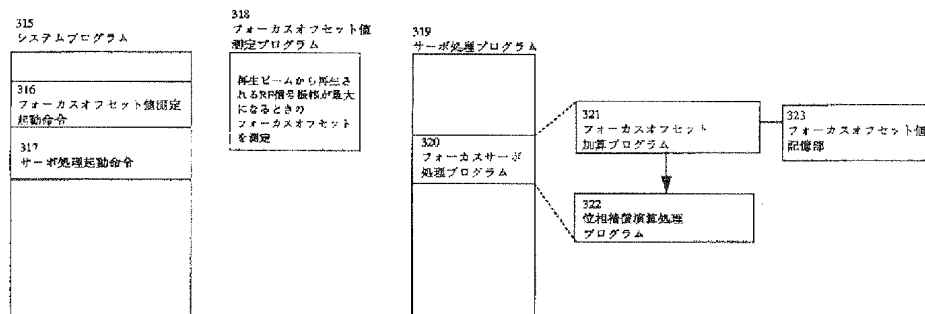
【図 3】



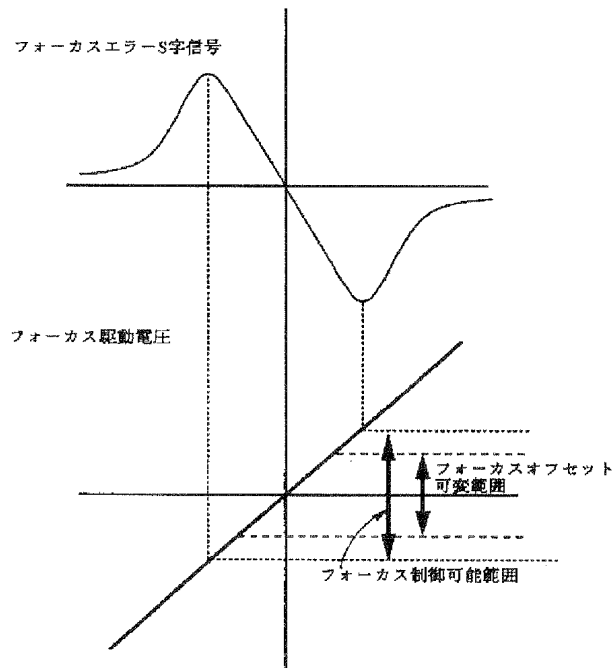
【図 4】



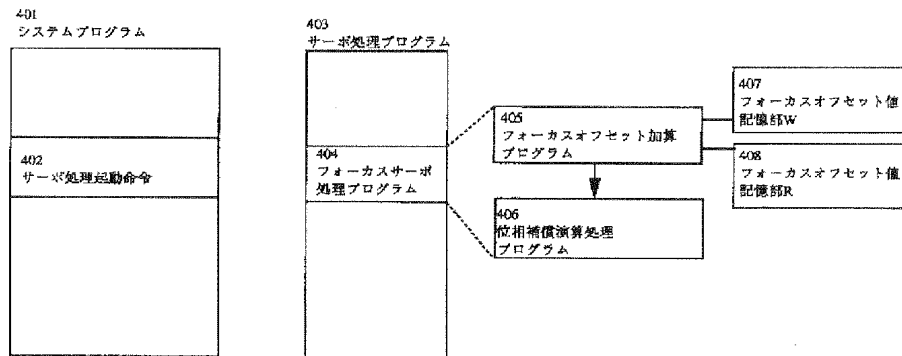
【図 5】



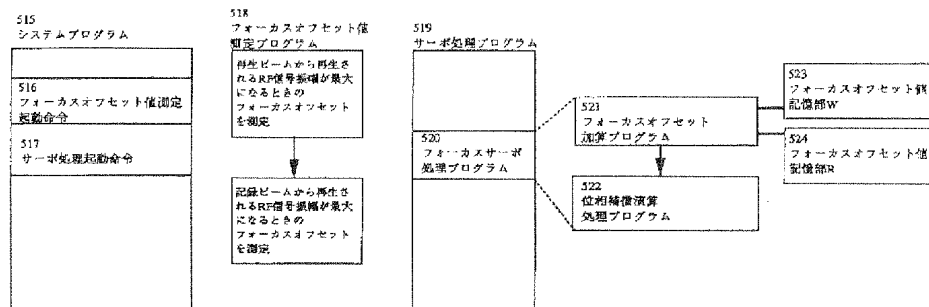
【図6】



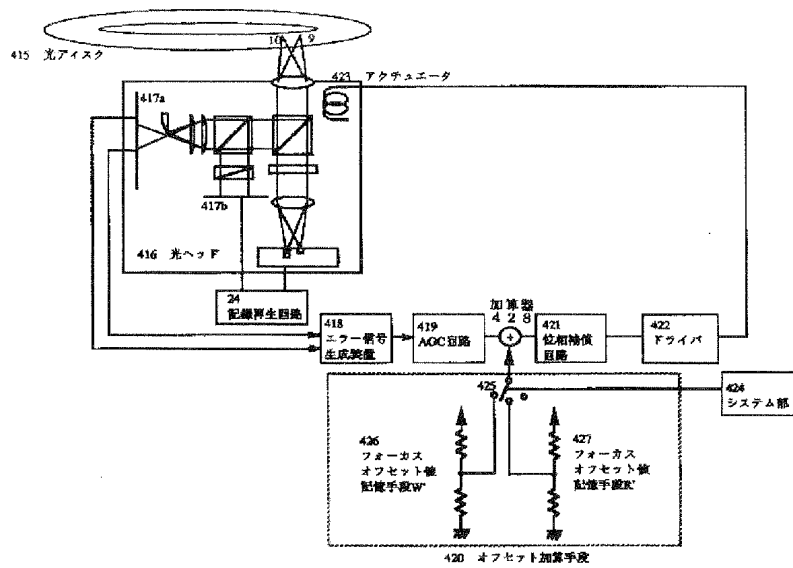
【図7】



【図10】



【図 8】



【図 9】

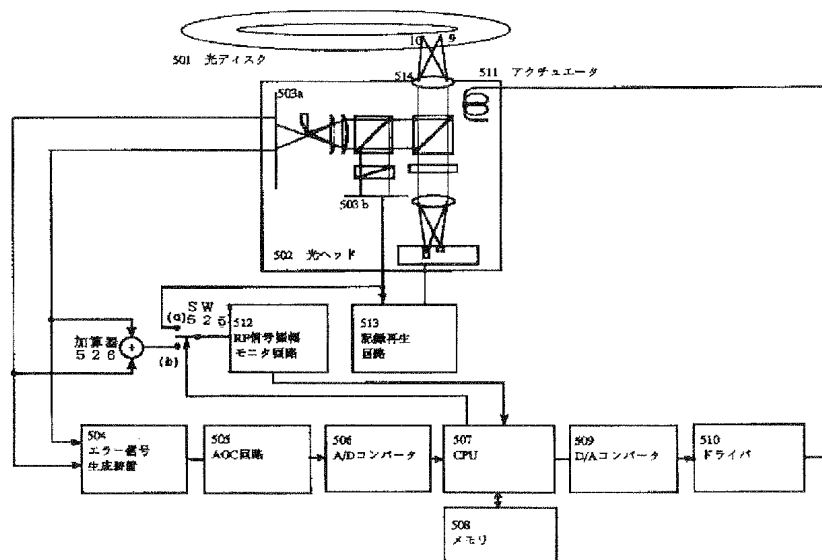
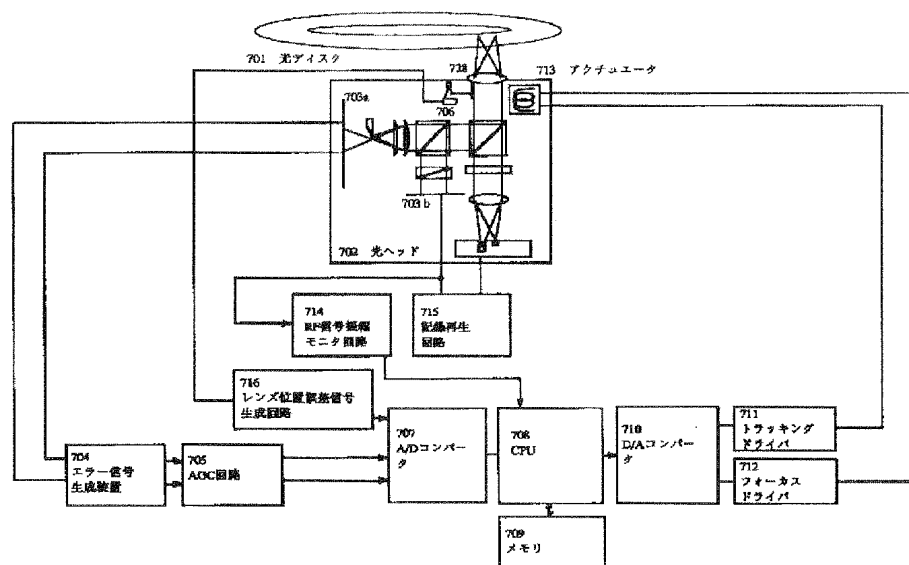


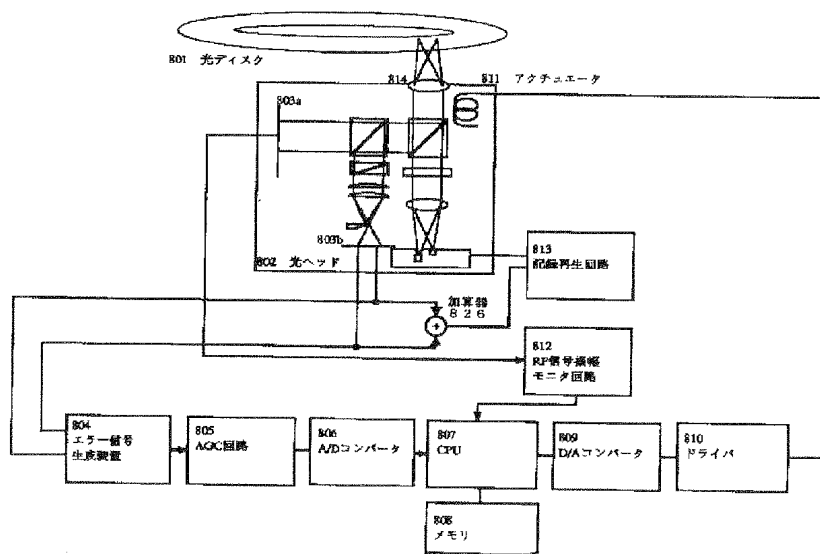
Figure 1 is a block diagram of the optical disk recording system. At the top, a light disk (601) is shown. Below it, a light head (602) contains optical components including lenses and mirrors (603a, 603b). The light head is connected to a pickup (613) and a servo (612). The pickup is connected to a signal processing unit (614) and a reproduction circuit (615). The signal processing unit is connected to a summing junction (630) and a lens position error signal generation circuit (616). The summing junction is connected to a servo signal generation circuit (604) and an A/D converter (607). The lens position error signal generation circuit is connected to an A/D converter (607). The A/D converter is connected to a CPU (608). The CPU is connected to a D/A converter (610), which is connected to a tracking driver (611) and a focus driver (612). The CPU is also connected to a memory unit (609).

[illegible][illegible]

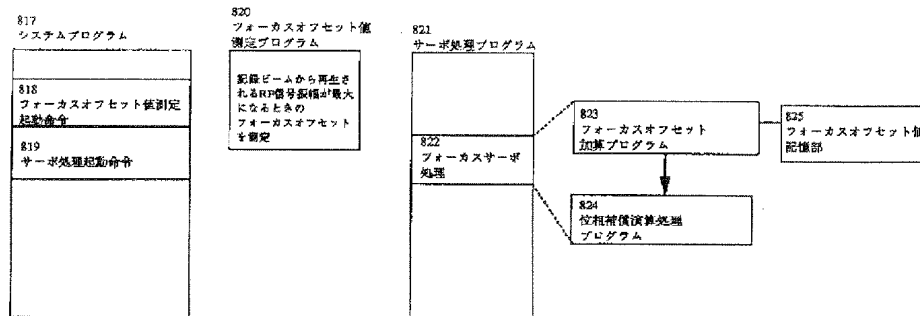
【図13】



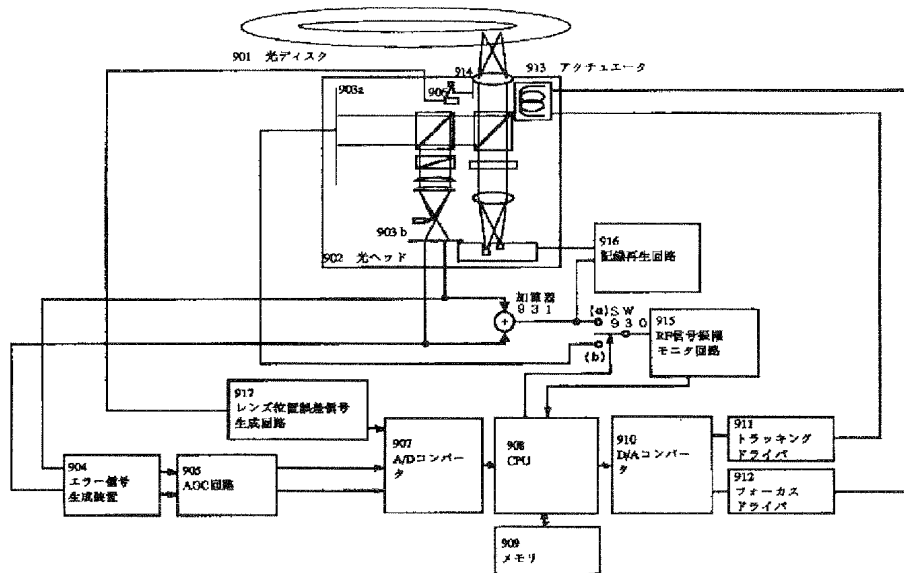
【図15】



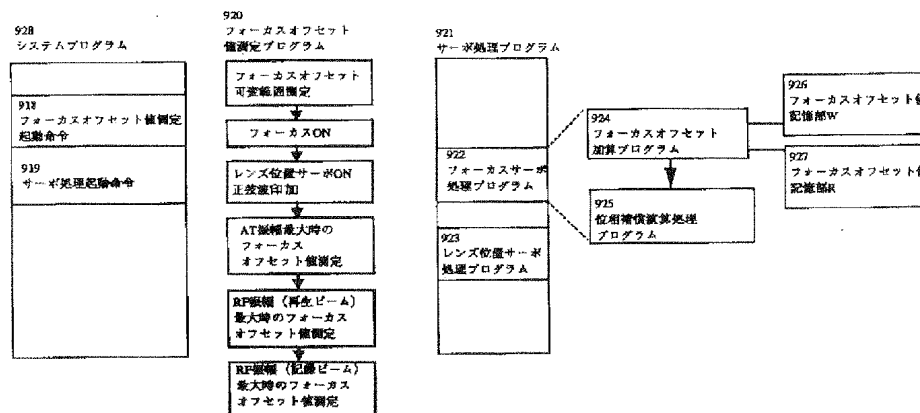
【図16】



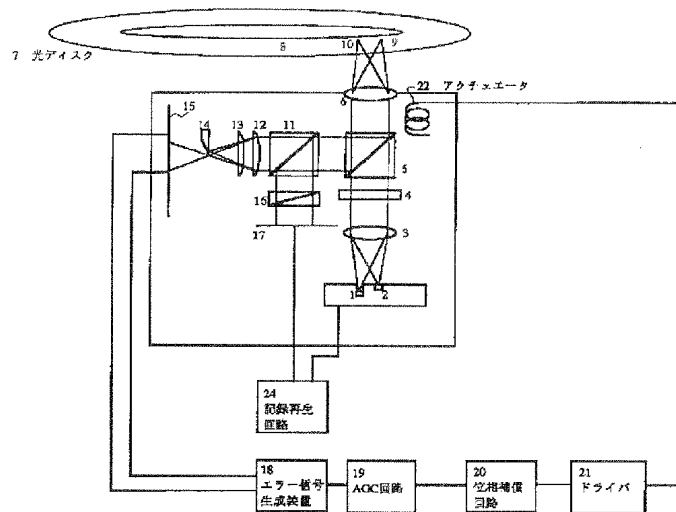
【図17】



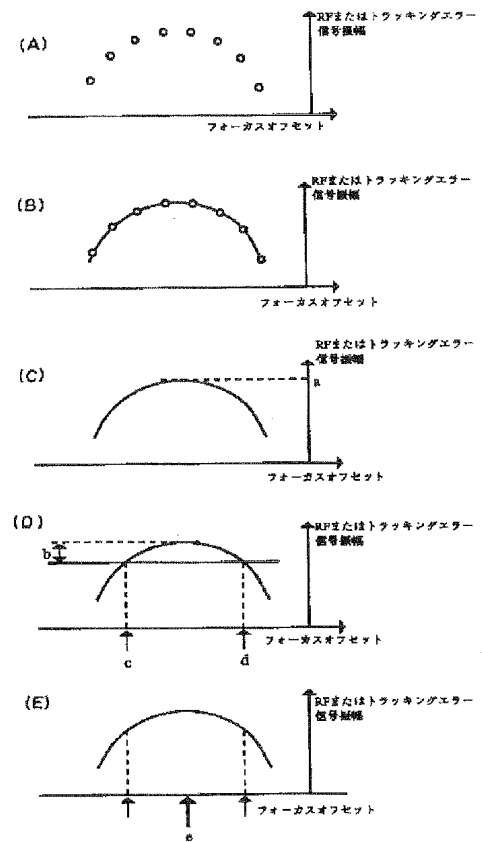
【図18】



【図19】



【図20】



* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The information record regenerative apparatus characterized by to impress the focal offset voltage to which a playback beam is focusing at the time of information playback to said focus servo means in the information record regenerative apparatus equipped with a focus servo means complete the focus of the record beam which records information on a record medium, the playback beam which reproduces information on said record medium, and said record beam on said record medium.

[Claim 2] The information record regenerative apparatus characterized by asking for the focal offset voltage impressed to a focal loop formation by predetermined measurement at least in an information record regenerative apparatus according to claim 1 at the time of starting of this information record regenerative apparatus.

[Claim 3] In the information record regenerative apparatus equipped with a focus servo means to complete the focus of the record beam which records information on a record medium, the playback beam which reproduces information on said record medium, and said record beam on said record medium The 1st focus offset voltage to which a record beam is focusing at the time of information record is impressed to said focus servo means. The information record regenerative apparatus characterized by impressing the 2nd focus offset voltage to which a playback beam is focusing at the time of information playback to said focus servo means.

[Claim 4] The information record regenerative apparatus characterized by asking for said 1st and 2nd focus offset voltage impressed to a focal loop formation by predetermined measurement at least in an information record regenerative apparatus according to claim 3 at the time of starting of this information record regenerative apparatus.

[Claim 5] The information record regenerative apparatus which impresses focal offset voltage to which a record beam is focusing at the time of information record to a focal loop formation in the information record regenerative apparatus equipped with a focus servo means to complete the focus of the record beam which records information on a record medium, the playback beam which reproduces information on said record medium, and said playback beam on said record medium.

[Claim 6] The information record regenerative apparatus characterized by asking for said focal offset voltage impressed to a focal loop formation by predetermined measurement at least in an information record regenerative apparatus according to claim 5 at the time of starting of this information record regenerative apparatus.

[Claim 7] In the information record regenerative apparatus equipped with a focus servo means to complete the focus of the record beam which records information on a record medium, the playback beam which reproduces information on said record medium, and said playback beam on said record medium The 1st focus offset voltage to which said record beam is focusing at the time of information record is impressed to a focal loop formation. The information record regenerative apparatus characterized by impressing the 2nd focus offset voltage to which said playback beam is focusing at the time of information playback to said focus servo means.

[Claim 8] The information record regenerative apparatus characterized by asking for said 1st and 2nd focus offset voltage impressed to a focal loop formation by measurement at least in an

information record regenerative apparatus according to claim 7 at the time of starting of equipment.

[Claim 9] The record beam which records information on a record medium, and the playback beam which reproduces information on said record medium, In the information record regenerative apparatus equipped with the focus servo means to which a focus servo is applied with either said record beam or a playback beam The 1st focus offset voltage to which said record beam is focusing at the time of information record is impressed to a focal error signal. The information record regenerative apparatus characterized by impressing the 2nd focus offset voltage to which said playback beam is focusing at the time of information playback to said focal error signal.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the information record regenerative apparatus which uses record media, such as an optical disk, for information record or playback.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, it has two light beams, elimination and record are performed using light beam of one of the two, and the optical disk unit of a configuration of reproducing using another light beam is invented. Such an optical disk unit is indicated by JP,64-70936,A. Drawing 19 is the block diagram of such optical-magnetic disc equipment. In drawing, semiconductor laser 1 is the laser for record, and emits the laser beam for record.

Semiconductor laser 2 is the laser for playback, and emits the laser beam for playback. These laser beams are dedicated to one package. Moreover, this equipment uses the laser of different wavelength for the laser beam for record, and the laser beam for playback. In connection with this, it shifts mutually in the direction of an optical axis of optical system, and each laser is arranged in it so that the effect of chromatic aberration may be canceled.

[0003] Two laser beams serve as the parallel flux of light with a collimate lens 3, pass 1/2 wavelength plate 4 and a beam splitter 5, and are narrowed down as the spot 9 for record, and a spot 10 for playback on the track 8 of a magneto-optic disk 7 with an objective lens 6.

[0004] It becomes the parallel flux of light again with an objective lens 6, and is reflected by the beam splitter 5, and incidence of the reflective beam of two optical spots 9 and 10 is carried out to the wavelength separation prism 11. The wavelength separation prism 11 passes the record beam corresponding to the laser for record, and reflects the playback beam corresponding to the laser for playback.

[0005] A record beam passes the wavelength separation prism 11, and is led to the focal gap detection and track gap detection optical system which consist of a convex lens 12, a cylindrical lens 13, and a detection sensor 15 that performs knife edge 14 and assembled-die photodetection. Thus, the record beam is used for detection of the focal gap also with equipment equipped with two beams.

[0006] Moreover, it is reflected by the wavelength separation prism 11, and a playback beam is led to the optical MAG signal detection optical system which consists of an analyzer 16 and an information reading sensor 17, and is changed into an electrical signal.

[0007] Next, actuation of the focus servo system of this equipment is explained. The flux of light received by the assembled-die photodetection sensor 15 is changed into an electrical signal, and is inputted into error signal generation equipment 18. Error signal generation equipment 18 generates a focal error signal from the inputted signal, and outputs this. A focal error signal is removed in fluctuation of the amplitude level by fluctuation of the quantity of light by AGC circuit 19. Phase compensation only of the output of AGC circuit 19 is carried out in the phase compensating circuit 20, and it is outputted to a driver 21. An actuator 22 drives an objective lens 6 with the output of a driver 21. Then, the distance between an optical disk 7 and an objective lens 6 is moved, and it is held at the distance with which the focus of a storage beam agrees.

[0008] Thus, in the optical disk unit which uses two beams for record and playback, the focus servo is performed using one of two record beams.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional example, since the difference of the focal distance produced by wavelength change of an alignment error and laser existed between two beams even if it can double the focus of the beam of the direction which performs a focus servo, since a focus servo is performed for two beams only using beam of one of the two, the focal error had arisen with the beam of the direction which does not perform a focus servo. Therefore, since the focal error arose with the playback beam when a focus servo was performed with a record beam, there was a fault that a reproductive readout error rate will become high.

[0010]

[Means for Solving the Problem] This invention is what was made in order to remove the above-mentioned fault. In this application therefore, invention of ***** 1 In the information record regenerative apparatus by the optical disk which uses two beams for record playback and performs a focus servo using a record beam The offset voltage applied to a focal loop formation is beforehand set up at the time of playback, and it is characterized by impressing focal offset voltage to which a playback beam is focusing at the time of playback and standby to a focal loop formation.

[0011] Furthermore, the 2nd invention sets beforehand the offset voltage applied to a focal loop formation at the time of playback as the memory on software, and is characterized by impressing said offset voltage to a focal loop formation at the time of playback.

[0012] It is characterized by for the 3rd invention having the configuration which impresses offset voltage in a focal loop formation, asking for focal offset voltage in case a playback beam is focusing by the automatic measure, and impressing said focal offset voltage to a focal loop formation at the time of playback.

[0013] However, measurement of focal offset in case it is characterized by carrying out at this automatic measure at the time of a system startup the time of disk-swapping or when it is judged that it is required and a playback beam is focusing makes adjustable offset voltage applied to a focal loop formation, and is characterized by carrying out by asking for focal offset voltage in case the amplitude of the RF signal reproduced from a playback beam becomes max.

[0014] The 4th invention adds the 1st offset voltage to which a record beam is focusing to a focal loop formation at the time of record, and it is characterized by adding the 2nd offset voltage to which a playback beam is focusing to a focal loop formation at the time of playback.

[0015] The 5th invention asks for focal offset voltage to which a record beam is focusing, and focal offset voltage to which a playback beam is focusing by the automatic measure, and is characterized by being the configuration of adding focal offset voltage to which a playback beam is focusing about focal offset voltage to which a record beam is focusing at the time of playback to a focal loop formation at the time of record.

[0016] However, this automatic measure is characterized by carrying out, the time of disk-swapping, or when it is judged that it is required at the time of starting of a system.

[0017] In the 5th invention, 6th invention is characterized by carrying out adjustable [of the focal offset voltage] in the range which becomes beyond a value with fixed tracking error signal amplitude, in order to prevent the blank of tracking, when performing adjustable [of the focal offset value at the time of automatical measurement].

[0018] In the 6th invention, in case the 7th invention calculates the focal offset value corresponding to a focus location in an automatic measure, it is characterized by making into a focusing point the point that the amplitude of a tracking error signal serves as max.

[0019] The 8th invention is equipment which performs record playback using two beams, and is characterized by adding a focal offset value to which a record beam is focusing at the time of record at a focal loop formation in the case of the equipment which performs a focus servo with a playback beam.

[0020] The 9th invention is equipment which performs record playback using two beams, and is characterized by to impress a focal offset value to which a record beam is focusing at the time

of record in the case of the equipment which performs a focus servo using a playback beam to a focal loop formation, and to impress a focal offset value to which a playback beam is focusing at the time of playback to a focal loop formation.

[0021]

[Function] It sets to the information record regenerative apparatus by the optical disk which performs a focus servo using a record beam, two beams use for record playback, the offset voltage applied to the focal servo loop at the time of playback sets up beforehand, and the focal offset voltage to which a playback beam is focusing at that at the time of playback and standby impresses to a focal loop formation by the 1st invention in the above-mentioned configuration, and it acts so that the actuation formed in a servo loop may carry out. The focal error which was shown in the above-mentioned conventional example and which is produced with a playback beam can be set to 0 by impressing focal offset to a focal loop formation by this 1st invention, so that a playback beam may be focusing at the time of playback. Moreover, since migration of an objective lens does not take place when moving from a standby condition to playback actuation, it becomes possible to offer the early drive equipment of a response to a playback command.

[0022] Next, in the 2nd invention, the offset voltage applied to a focal loop formation at the time of playback is beforehand set as the memory on software, said offset voltage is impressed to a focal loop formation at the time of playback, and the operation which operates so that a servo loop may be formed is performed. Secular change do not take place to the memorized focal offset value this 2nd invention not only enables it to set the focal error of a playback beam to 0 like the 1st invention, but, but it becomes possible to hold the high offset value of precision eternally.

[0023] In the 3rd invention, it has the configuration which impresses offset voltage in a focal loop formation, and asks for focal offset voltage in case a playback beam is focusing by the automatic measure, said focal offset voltage is inscribed on a focal loop formation at the time of playback, and the operation which operates so that a servo loop may be formed, respectively at both the times of record and playback is performed. The focal error which becomes possible [always impressing a right offset value to a focal loop formation] even if the value of the focal error generated between two beams even if changes, consequently is generated between two beams by this 3rd invention becomes possible [decreasing the count of the error which it is errorless to a cause and is generated]. Furthermore, when [, such as the time of starting of equipment and disk-swapping,] it is judged that it is required, in order to perform measurement of a focal offset value each time, it becomes possible to correspond to aging of drive equipment, or the difference in a disk widely. Moreover, at the time of playback, the focal error between two beams is canceled by adding offset voltage to which a playback beam is focusing to a focal loop formation. Furthermore, the focal residuum of a record beam is cancelable by adding offset voltage to which a record beam is focusing at the time of record to a focal loop formation.

[0024] In the 4th invention, the 1st offset voltage to which a record beam is focusing is added to a focal loop formation at the time of record, and at the time of playback, it acts so that a servo loop may be operated by adding the 2nd offset voltage to which a playback beam is focusing to a focal loop formation. By this calculating the focal offset value added to a focal loop formation at the time of playback each time at the time of starting of equipment at least The focal error which becomes possible [always impressing a right offset value to a focal loop formation] even if the value of the focal error generated between two beams even if changes, consequently is generated between two beams becomes possible [decreasing the count of the error which it is errorless to a cause and is generated].

[0025] In the 5th invention, it asks for focal offset voltage to which a record beam is focusing, and focal offset voltage to which a playback beam is focusing by the automatic measure, and at the time of record, it acts so that a servo loop may be operated by adding focal offset voltage to which a playback beam is focusing about focal offset voltage to which a record beam is focusing at the time of playback to a focal loop formation. In this way, since the residual control error of a focal servo loop is removable at the time of record, the error rate at the time of record can be decreased.

[0026] In the 6th invention, in the 5th invention, when performing adjustable [of the focal offset value at the time of automatical measurement], in order to prevent the blank of tracking, it acts so that actuation which carries out adjustable [of the focal offset voltage] in the range beyond a value with fixed tracking error signal amplitude may be performed. By this, the tracking under regulating automatically can prevent disabling of the equipment by gap of operation.

[0027] In the 7th invention, in the 6th invention, in case the focal offset value corresponding to a focus location is calculated in an automatic measure, it acts so that actuation which makes a focusing point the point that the amplitude of a tracking error signal serves as max may be performed. According to this, effectiveness equivalent to the 6th invention is acquired in spite of a easier configuration than the 6th invention. Therefore, compared with the 6th invention, it is advantageous in points, such as cost and a component-side product.

[0028] With the equipment which performs record playback using two beams, in the case of the equipment which performs a focus servo with a playback beam, a focal offset value to which a record beam is focusing at the time of record is added to a focal loop formation, and in the 8th invention, it acts so that a servo loop may be operated. Thereby, the focal error generated between two beams also in equipment which performs a focus servo with a playback beam becomes possible [decreasing the record error which it is errorless to a cause and is produced].

[0029] The focal offset value to which a record beam is focusing at the time of record in the case of the equipment which performs a focus servo with the equipment which performs record playback using two beams using a playback beam impresses to a focal loop formation, and the focal offset value to which a playback beam is focusing at the time of playback impresses to a focal loop formation, and by the 9th invention, it acts so that a servo loop may operate. In this way, since it not only becomes possible to decrease the record error which the focal error generated between two beams becomes a cause, and produces with the equipment which performs record playback using two beams when performing a focus servo with a playback beam, but it is removable in the effect of the residual control error which exists in a playback beam, it becomes that it is possible in the reading error at the time of playback decreasing.

[0030]

[Example]

[The 1st example]

(1) The block diagram showing the configuration of the 1st of invention of this application in the block diagram 1 of the 1st example is shown. In addition, the part of the same name as drawing 19 shall have the same function mostly.

[0031] In drawing 1, the optical disk with which 101 contains a magneto-optic disk, and 102 are the optical heads containing the semiconductor laser which outputs the laser beam for record shown in drawing 19, and the laser beam for playback, the collimate lens which makes this laser the parallel flux of light and $1/2$ wavelength plate, a beam splitter, an objective lens, etc.

[0032] Moreover, 103a is wavelength separation prism, a convex lens, a cylindrical lens, and a servo sensor that consists of optical system of the focal error detection of a focal gap, and tracking error detection of a truck gap with an assembled-die photodetector in the record beam which passed along knife edge. Furthermore, 103b is an information reading sensor by which the playback beam which was reflected by wavelength separation prism and passed along the analyzer is irradiated.

[0033] Moreover, the error signal generation equipment which changes into an electrical signal the velocity of light which received 104 by servo sensor 103a, The AGC circuit which removes fluctuation of the amplitude level by fluctuation of the quantity of light from the focal error signal from which 105 was changed with error signal generation equipment 104, The offset addition means which 106 mentions later, and 107 at least that for operating a focus servo to stability A phase compensating network, The driver to which 108 amplifies a focus servo signal, the actuator which 109 makes move the location of an objective lens to the perpendicular direction of a disk, and performs focusing, The system processing section which 110 directs record/playback and performs systematic control, 116 is a record regenerative circuit which compounds record data to laser power in the case of record, drives record laser 111a, changes

the signal of information reading sensor 103b from the laser beam of laser 111b for playback in the case of playback, and is made into a regenerative signal. Moreover, 117 is an adder adding the output signal of AGC circuit 105, and the output signal of an offset addition means.

[0034] Here, an optical disk 101 is a record medium with which informational record and playback are made. The optical head 102 records information on an optical disk 101, or reproduces the information on an optical disk 101. Furthermore, the optical head 102 has structure which irradiates two beams on optical disk 101 front face. Two beams are irradiated in the perpendicular direction to the code track of **** again on optical disk 101 front face, and the parallel arrangement of both the beams is carried out to the sense parallel to mutual.

[0035] About record playback of an optical disk, 111a is the laser for record and is used for record, elimination, and generation of a servo signal. 103a is the servo sensor which receives the reflected light of a record beam, and the servo sensor side is divided by two or more photo transistors etc. This servo sensor 103a changes the flux of light from the record beam reflected on the optical disk front face into the electrical signal used for generation of a focal error signal and a tracking error signal. 111b is the laser for playback and is used for playback and the verification at the time of record. 103b is the sensor which receives the reflected light of a playback beam, and changes into an electrical signal the flux of light from the playback beam reflected on the optical disk front face.

[0036] 104 is an error signal generation circuit and generates the error signal of a servo. A focal error signal is obtained here. 105 is an AGC circuit, carries out gain control of the fluctuation of the amplitude level of an error signal produced by change of the amount of laser luminescence by the change of record and playback, quantity of light fluctuation of laser, etc., and controls it. 106 is an offset addition means and consists of the offset voltage generation means 113 and switch 114 by the partial pressure resistance or 3 terminal variable resistor prepared between supply voltage and a ground. a switch 114 -- this information record regenerative apparatus -- playback -- when a working thing is received by the system processing section 110, it is constituted so that it may become close. At the time of record, a switch 114 serves as open, and offset voltage is not impressed to a focal servo loop. At the time of playback, a switch 114 serves as close, and offset voltage is impressed to a focal loop formation. The phase compensating circuit 107 generates a drive signal by carrying out phase compensation of the focal error signal for stabilization of a servo loop. At least a driver 108 drives a current to an actuator 109 according to the drive signal received from the phase compensating circuit 107. An actuator 109 drives the location of an objective lens 115 in the direction of an optical axis of an objective lens according to the current received from the driver 108.

(2) At the time of shipment etc., the explanation book equipment of this example of operation calculates a focal offset value to which a playback beam is focusing beforehand, and sets this as the offset voltage generation means 113. In this case, this focal offset value may be set up according to the focal offset value program 318 by the below-mentioned example 3.

[0037] Actual actuation of this equipment is explained. The switch 114 formed in the offset addition means 106 changes to open or close according to the information which the system processing section 110 outputs.

[0038] First, the actuation at the time of record is explained. the switch 114 formed in the offset addition means 106 -- the record from the system section 110 -- a working thing is told and it will be in an open condition. Therefore, offset voltage is not impressed to a focal loop formation. Laser 111a for record irradiates an optical disk 101 from the optical head 102, and the reflected light is received by servo sensor 103a through optical system. In this way, the output of servo sensor 103a Pass the error signal generation measure 104 and AGC circuit 105 which generate a focal error signal. There is also no load to offset voltage, the phase compensating circuit 107, a driver 108, then an actuator 109 are driven, the location of the objective lens corresponding to the light income of servo sensor 103a is moved, and the good fixed record pit of contrast is formed. And since the focus servo is applied with the record beam, a record beam can stop at the location of a focus.

[0039] Next, the actuation at the time of playback is explained. the switch 114 formed in the offset addition means 106 although the focal servo loop was as above-mentioned -- the

playback from the system section 110 -- a working thing is told and it becomes close. Then, the offset voltage set up beforehand is impressed to a focal loop formation.

[0040] With conventional equipment, since the focus servo is applied with the record beam also at the time of playback, the focus of the beam used for playback will shift.

[0041] However, with this equipment, since predetermined offset voltage is impressed to a focal loop formation, it drives so that a playback beam may serve as a location of a focus, and a focal gap is canceled.

[0042] By the way, in the servo condition of an optical disk unit, there is a time of standing by without performing informational record or playback. Also at this time, focal offset voltage to which a playback beam is focusing is impressed to the focal loop formation. It also sets waiting, it remains in a location where, as for an objective lens, a playback beam is focusing, and this enables it to start playback actuation immediately, in order that an objective lens may not move at the moment of moving to playback actuation, since waiting.

(3) It can stop at the location of a focus of a playback beam by impressing offset voltage to which it stops at the location of a focus of a record beam of course in order to perform a focus servo using a record beam at the time of record according to the 1st example in connection with [as explained beyond effectiveness peculiar to this example] this application, and a playback beam is focusing at a focal loop formation at the time of playback to a focal servo loop. The rate which a record error and a playback error generate by this can be decreased.

[0043] Moreover, by impressing focal offset voltage to which it also sets waiting and a playback beam is focusing to a focal servo loop, it becomes possible to start playback actuation immediately, and it becomes possible to offer an optical disk drive with a quick speed of response to the playback command from the result outside.

[0044] [The 2nd example]

(1) Explain the configuration of the 2nd example, next the configuration of the 2nd example, referring to drawing 2 and drawing 3 . In addition, the part of the same name as drawing 1 or drawing 19 shall have the same function mostly. Moreover, offset voltage supply means differ especially in drawing 2 .

[0045] drawing 2 -- setting -- 201 -- an optical disk and 202 -- an optical head and 203a -- a servo sensor and 203b -- an information reading sensor and 204 -- error signal generation equipment and 205 -- an AGC circuit and 206 -- an A/D converter and 207 -- for a D/A converter and 210, as for an actuator and 212, a driver circuit and 211 are [CPU and 208 / memory and 209 / a record regenerative circuit and 213] objective lenses.

[0046] Next, the configuration of the program described by the memory of 208 is explained using drawing 3 . 214 is a system program and the servo control processing starting instruction 215 which starts servo control processings in which writing and read-out of the data of an optical disk unit are controlled, such as system control processing, tracking, and a focus servo, is described. The focus servo processing program 217 and the other programs of servo processings (tracking servo processing etc.) are described by the servo processing program 216. The focal offset aggregate program 218 and the phase compensation data-processing program 219 grade are described by the focus servo processing program 217. Furthermore in memory, the focal offset value storage section 220 is secured as a field which memorizes a focal offset value.

[0047] The main descriptions of this 2nd example are having the composition of memorizing on memory the offset value added to a focal servo loop.

(2) Explain actuation of this example using the explanatory view 2 of operation and drawing 3 of the 2nd example. CPU207 executes the instruction of a system program 214. It is described by the system program 214 that the servo processing starting instruction 215 is executed with a fixed time interval. The servo processing starting instruction 215 is an instruction which starts the servo processing program 216. Thus, CPU207 performs system processing and servo processing by time sharing.

[0048] Next, the actuation at the time of record of this equipment is explained. The beam for record is irradiated by the optical disk 201, and the signal from sensor 203a which received the reflected light is inputted into error signal generation equipment 204. Error signal generation equipment 204 generates a focal error signal, and outputs this. After normalizing a focal error

signal by AGC circuit 205, it is digital-signal-ized by A/D converter 206, and is inputted into CPU207. CPU207 performs the focal offset aggregate program 218 first. this -- CPU207 -- this equipment -- record -- based on the information are working, the offset aggregate value added to a focal error signal is set to 0. Then, CPU207 carries out the program operation of the focal error signal by the phase compensation operation program 219, performs phase compensation of a focal error signal, and outputs this output to D/A converter 209. D/A converter 209 changes the signal from CPU207 into an analog signal, and outputs it to a driver circuit 210. A driver circuit 210 passes a current to an actuator 211 according to the signal from D/A converter 209. Thereby, an actuator drives an objective lens 213 and a focus servo is attained. Thus, during actuation of data logging, offset voltage is not added to a focal servo loop. However, since a focus servo operates using a record beam, a record beam can stop at a focus location.

[0049] Next, the actuation at the time of playback of **** 2 example is explained. A focal error signal is inputted into CPU207 like the time of record. CPU207 performs the focal offset aggregate program 218 first. This equipment reads the offset aggregate value added to a focal error signal from the focal offset value storage section 220 based on the information that playback is working, and CPU207 adds this to a focal error signal. Then, according to the phase compensation operation program 219, based on a focal error signal, CPU207 performs phase compensation and outputs this output to D/A converter 209 by the program operation. D/A converter 209 changes the signal from CPU207 into an analog signal, and outputs it to a driver circuit 210. A driver circuit 210 passes a current to an actuator 211 according to the signal level from D/A converter 209. An actuator 211 drives the location of an objective lens 213, and a focus servo is attained by this.

[0050] Since offset voltage is added to the focal servo loop at the time of playback as mentioned above, at the time of playback, a focus servo operates so that a playback beam may stop at a focus location.

[0051] Moreover, the equipment by this example adds a focal offset value which is wait status and to which a playback beam is focusing also waiting to the focal servo loop. since migration of an objective lens does not take place when moving to playback actuation by this, since waiting -- a short period of time -- and it becomes possible to start playback actuation immediately, and it becomes possible to offer the early drive equipment of a response to a playback command.

(3) By memorizing in a program the focal offset value added to a focal servo loop at the time of effectiveness playback peculiar to the 2nd example, the offset voltage generation means which was shown in the 1st example and which was constituted as hardware can be deleted. Therefore, it becomes reducible [components mark] and contraction of a cost cut and a component-side product is attained. Furthermore, it becomes possible by memorizing a focal offset value in a program for neither environmental variations, such as temperature, nor secular change to take place, but to hold the high offset value of precision eternally.

[0052] [The 3rd example]

(1) Explain the configuration of the 3rd example, next the configuration of the 3rd example using drawing 4 and drawing 5 . In addition, the part of the same name as drawing 1 , drawing 2 , etc. shall have the same function mostly.

[0053] The big differences from drawing 2 in the 2nd example are the point which has added RF signal amplitude monitor circuit to reversion systems, and the contents of the program.

[0054] drawing 4 -- setting -- 301 -- an optical disk and 302 -- an optical head and 303a -- a servo sensor and 303b -- an information reading sensor and 304 -- error signal generation equipment and 305 -- for CPU and 308, as for a D/A converter and 310, memory and 309 are [an AGC circuit and 306 / an A/D converter and 307 / a driver circuit and 311] actuators. Moreover, 312 is RF signal amplitude monitor circuit, and is a circuit which incorporates an input signal while there is a command from the outside, holds the peak value and the bottom value of this signal, and outputs the potential difference of peak value and a bottom value. 313 is a record regenerative circuit and 314 is an objective lens.

[0055] The configuration of the program of memory 308 is shown in drawing 5 . First, the system program 315, the focal offset value measurement program 318, and the servo processing program 319 grade are described by memory 308. The focal offset value measurement starting

instruction 316 and the servo processing starting instruction 317 grade are described by this system program 315. The focus servo processing program 320 grade is described by the servo processing program 319. The focal offset aggregate program 321 and the phase compensation operation program 322 are described by the focus servo processing program 320. Moreover, the focal offset value storage section 323 is secured as a storage region. When this equipment performs playback actuation, the focal offset value measurement program 318 measures automatically the offset value impressed to a focal servo loop, and is a program which writes the measured value in the focal offset value storage section.

[0056] the focal offset aggregate program 321 -- this information record regenerative apparatus -- playback -- when a working thing is judged, it is the program which adds the focal offset value memorized by the focal offset value storage section 323 to a focal error signal.

[0057] The description of the 3rd example is having the composition of calculating automatically the offset value added to a focal loop formation, and not adding offset to a focal loop formation at the time of record, but adding the calculated offset value to a focal loop formation at the time of playback, when [, such as the time of starting of a system and disk-swapping,] it is judged that it is required.

(2) **** of this example of operation -- explain first the automatic measure of the offset voltage impressed to a focal servo loop. An automatic measure is performed by finding focal offset voltage in case the amplitude of the RF signal reproduced by the playback beam becomes max. The focal offset voltage at this time is memorized, and it is impressed by the focal loop formation at the time of playback.

[0058] In drawing 4 and drawing 5 , CPU307 performs a system program 315 first. It is described by the system program 315 that the focal offset value measurement starting instruction 316 is executed for example, at the time of a system startup and disk-swapping. The focal offset value measurement program 318 is started by this. The activity shown below is programmed by the focal offset value measurement program 318.

[0059] Measurement of a focal offset value is performed by measuring the amplitude of a RF signal in the condition that the focus servo in which the focal servo loop was formed started, changing the offset value impressed to a focal loop formation. It is necessary to ask for the adjustable range of the offset voltage impressed to a focal loop formation at this time. It is because a focus servo will separate if offset voltage to which an objective lens location exceeds the controllable range is added to a focal loop formation while the controllable range and the uncontrollable range exist in a focal loop formation in a direction location perpendicular to the direction of a focus, i.e., the optical disk side, of an objective lens and the focus servo is performed.

[0060] Measurement of the adjustable range of focal offset voltage is explained using drawing 6 . First, a triangular wave or a saw-tooth wave is impressed to the focal driver 310, and the location of the direction of a focus of an objective lens is changed. Then, a S character signal occurs in the focal error output of error signal generation equipment 304 through servo sensor 303a. The situation of focal error signal of S characters, and focal driver voltage is shown in drawing 6 . Between the peak of a S character signal and bottoms is the focal controllable range. Here, the peak value and the bottom value of a S character signal to generate are measured, and it asks for the electrical potential difference of the focal error signal equivalent to a focal controllable range upper limit, and the electrical potential difference of the focal error signal equivalent to a focal controllable range minimum. It asks for the predetermined range of the focus [which was called for by this] controllable range, and let this be the focal offset adjustable range.

[0061] Here, when impressing a triangular wave or a saw-tooth wave to the focal driver 310 once again and being putting near the core whose an objective lens location is S characters, a focal servo loop is made close. A focus servo is attained by this.

[0062] Next, a tracking servo is turned ON. At this time, the RF signal reproduced by the playback beam can be read now by RF signal amplitude monitor circuit 312.

[0063] Here, the measuring method of RF signal amplitude is described. In order to perform this measurement, it is necessary to obtain RF signal amplitude of fixed amplitude level. However,

when there are a pit train regenerative signal and an optical magnetic-reproducing signal in the RF signal reproduced from a disk track and these signals are reproduced, amplitude level differs and each regenerative signal is not desirable to measurement. From on a disk, how to obtain the RF signal of the amplitude of fixed level is described below.

[0064] A one-eyed approach is an approach of reproducing the VFO section which exists in the ID section on a disk, and measuring RF signal amplitude at this time. If a fixed pattern like 0100100100 is recorded on the VFO section and this is reproduced, the RF signal of the fixed amplitude can be obtained. Then, if the peak hold of the RF signal amplitude is carried out by RF signal amplitude monitor circuit when CPU307 detects that this equipment is reproducing the VFO section on a disk from this fixed pattern, the value of RF signal amplitude for which it wishes will be calculated.

[0065] Another approach of measuring RF signal amplitude is an approach of reproducing the VFO section of the focal track formed on the disk, and measuring RF signal amplitude at this time. Also on a focal track, VFO is too, and if this is reproduced, the RF signal of the fixed amplitude can be obtained. Then, by moving an optical head to the location which can reproduce a focal track, and carrying out the peak hold of the RF signal amplitude by RF signal amplitude monitor circuit, when it detects that this equipment is reproducing the VFO section on a disk, RF signal amplitude can be obtained and the focal offset adjustable range and RF signal amplitude can come to hand in this way.

[0066] It returns to explanation of the measuring method of RF signal amplitude. What is measured is the value of RF signal amplitude to the focal offset voltage added to the focal loop formation. First, it is necessary to add offset voltage to a focus servo and to change the value. At this time, point of measurement is established in focal offset adjustable within the limits at equal intervals. Furthermore a focal offset value is made into the value of each point of measurement, and RF signal amplitude at this time is measured. By the way, if there is few point of measurement when performing such measurement, an error may arise between the measured value of focal offset in case RF signal amplitude serves as max, and the actual focal offset value from which RF signal amplitude serves as max, and precision may fall. However, it spends [come] much time amount on this measurement and is not desirable if the number of point of measurement is made [many].

[0067] Then, this equipment by **** 3 example performs the next actuation. Explanation of this actuation is given using drawing 20 . First, it measures in two or more suitable point of measurement, and asks for RF signal amplitude in each point of measurement (A). Next, it asks for the amplitude of the RF signal which will appear between said point of measurement by interpolating a measurement result (B). From the result of having interpolated, RF amplitude maximum (a in (C)) is calculated, and the focal offset value (c points and d in (D)) when generating predetermined RF signal amplitude [comparatively / (b in (D))] of calculated RF amplitude maximum is calculated. As shown in drawing 20 (D), a total of these one values [two] each exists in the both sides of a focusing point. It asks for the middle point (e in (E)) of two calculated offset values. These e points are focal offset values in case RF signal amplitude becomes max. This is written in the offset value storage section 323. In addition, although it is in interpolation variously with the Hermite interpolation, Chebyshev interpolation, dividing polynomial interpolation, etc., it is good for it at the easy interpolation which does not become the burden of CPU.

[0068] Next, the actuation under record of this equipment is explained using drawing 4 and drawing 5 . Verification actuation which checks whether this equipment used the playback beam during record actuation, and the record pit has been recorded correctly is performed to coincidence. The signal from servo sensor 303a is inputted into error signal generation equipment 304. Error signal generation equipment 304 generates a focal error signal, and outputs this. After normalizing a focal error signal by AGC circuit 305, it is digital-signal-ized by A/D converter 306, and is inputted into CPU307. CPU307 performs a system program 315. It is described by the system program that the servo processing starting instruction 317 is executed with a fixed time interval. The servo processing starting instruction 317 is an instruction which starts the servo processing program 319. Therefore, CPU307 performs the servo processing

program 319 with a fixed time interval. By this, CPU307 performs the focal offset aggregate program 321. then, CPU307 -- this equipment -- record -- a working thing is judged and an offset aggregate value is set to 0. Furthermore, CPU307 carries out phase compensation processing of the focal error signal according to the phase compensation operation program 322, and outputs it to D/A converter 309. D/A converter 309 changes the signal from CPU307 into an analog signal, and outputs it to a driver circuit 310. A driver circuit 310 passes a current to an actuator 311 according to the signal from D/A converter 309. Thereby, an actuator 311 drives the location of the direction of an optical axis of an objective lens 314, and a focus servo is attained. At this time, offset voltage is not added to a focal loop formation. However, since a focus servo operates using a record beam, a record beam can stop at a focus location.

[0069] Next, the actuation under playback of this equipment is explained. CPU307 performs the focal offset aggregate program 321. CPU307 judges that this equipment is being reproduced and reads it with the above-mentioned focal offset value which memorized the offset aggregate value in the focal offset value storage section 323. Furthermore, this is added to a focal error signal.

[0070] The offset value (offset value of e points in drawing 20 (D)) calculated by said measurement is memorized by the focal offset value storage section 323. Therefore, the offset value calculated by previous measurement is added to the focal error signal inputted into CPU307. CPU307 carries out phase compensation processing of the focal error signal to which the offset value was added, and outputs it from CPU307. D/A converter 309 changes the output of CPU307 into an analog signal. A driver 310 drives the current which was amplified and was amplified to the actuator 311 according to the output of a D/A converter. By the actuator 311, the location of an objective lens 314 is driven and a focus servo is attained. Since offset voltage is added to a focal loop formation as mentioned above, at the time of playback, the time of record differs only from a part to have offset, and a focus servo operates so that a playback beam may stop at a focus location.

[0071] Moreover, this equipment adds focal offset to which a playback beam is focusing also waiting to the focal loop formation. This enables it to start playback actuation immediately.

[0072] By the way, when writing in and recording bigger continuation data than 1 sector, the need of moving a record sector during record at the following sector arises. Usually, when such, the actuation which reproduces ID is needed during record actuation. If a focal offset value to which a playback beam is focusing at a focal loop formation is impressed at the time of such ID playback, this equipment resumes record, and when the focal offset which impressed is again set to 0, in order that migration of an objective lens may take time amount, a focal gap will defocus a record beam for a moment. The probability for a record error to arise by this becomes high, and is not desirable. Then, when setting to the system program 315 of CPU307, and performing ID playback under write-in record while performing the program for write-in record, the focal offset value added to a focal loop formation is made the program which performs actuation set to 0. If it does so, since the amplitude is large compared with the regenerative signal from the magneto-optic-recording section, even if the regenerative signal from the ID section defocuses a little, it will be read, and an error will not take place.

(3) The focal offset value added to a focal servo loop at the time of effectiveness playback peculiar to the 3rd example by asking each time at the time of starting of equipment at least The focal error which becomes possible [always impressing a right offset value to a focal loop formation] even if the value of the focal error generated between two beams even if changes, consequently is generated between two beams becomes possible [decreasing the count of the error which it is errorless to a cause and is generated]. Furthermore, since it is newly impressed also by the difference between a change of optical disk drive equipment with time and a disk in quest of a focal offset value, it becomes possible to correspond in a large operating range.

[0073] Moreover, by leaving 0 the offset value which is in the middle of record actuation, and is added to a focal servo loop when performing ID playback, when moving from ID playback to record actuation, it becomes possible to prevent the record error generated when an objective lens moves, and the chart lasting time of the long data which attain to two or more sectors can also be shortened.

[0074] [The 4th example]

(1) Explain the configuration of the information record regenerative apparatus by the 4th example of a configuration of the 4th example.

[0075] Since the configuration of the 4th example is the same as the hardware of the 2nd example shown in drawing 2 and can be constituted, it omits explanation, but since the software by the 2nd example differs, therefore it differs from the configuration (drawing 3) of memory 208, it is explained to a detail.

[0076] The configuration of the memory the program by the 4th example is indicated to be is explained using drawing 7 . Among the block diagram of drawing 2 , in the program described by memory 208, 401 is a system program and system processing of an optical disk unit and servo processing starting instruction 402 grade are described. The focus servo processing program 404 and the other programs of servo processings (tracking servo processing etc.) are described by the servo processing program 403. The focal offset aggregate program 405 and phase compensation data-processing program 406 grade are described by the focus servo processing program 404, and the focal offset value storage section W407 for write-in storage and the focal offset value storage section R408 for read-out playback are constituted as the storage section for operation of the focal offset aggregate program 405.

[0077] In the 4th example, offset voltage to which a record beam is focusing is added to a focal loop formation at the time of record of writing, and it consists of a configuration that offset voltage to which a playback beam is focusing is added to a focal loop formation, at the time of playback.

(2) The explanation book equipment of operation by the 4th example measures beforehand a focal offset value to which a playback beam is focusing at the time of playback, and a focal offset value to which a record beam is focusing at the time of record at the time of factory shipments etc., and makes memory, such as hardware or ROM, memorize these values.

[0078] This equipment is explained using drawing 2 and drawing 7 . CPU207 performs a system program 401. In the system program 401, it is described that the servo processing starting instruction 402 is executed with a fixed time interval. The servo processing starting instruction 402 is an instruction which starts activation of the servo processing program 403. Therefore, system processing and servo processing are performed by time sharing.

[0079] Here, CPU207 performs the servo processing program 403, and performs the focal offset aggregate program 405 described by the focus servo processing program 404 in this. Thereby, if this equipment judges playback actuation or an waiting thing, CPU207 will read the focal offset value set up so that a playback beam may be focusing from the focal offset value storage section R408, and will add this to a focal error signal.

[0080] moreover, CPU207 -- this information record regenerative apparatus -- record -- if a working thing is judged, the focal offset value set up so that a record beam may be focusing will be read from the focal offset value storage section W407, and this will be added to a focal error signal. Phase compensation data processing of the focal error signal to which offset voltage was added is carried out by the phase compensation data-processing program 406, and it is outputted to D/A converter 209. A driver 210 drives an actuator 211 with the drive signal received from the D/A converter. An actuator drives the location of an objective lens 213 according to the current received from the driver.

[0081] In addition, although what is carried out on the hardware which performs digital servo was mentioned as the example in the **** 4 example, when carrying out by the hardware which carries out an analog servo, as shown in drawing 8 , a focal offset value is set up on hardware, or a D/A converter is newly prepared, and there is a method of impressing the focal offset value memorized on software to a focal loop formation from said D/A converter.

[0082] Here, the equipment shown in drawing 8 is explained. It is an offset value storage means to by_which it pressured partially by the resistance during a power-source ground, and the focal offset value storage section W'426 performs work equivalent to the focal offset value storage means W411 for storage, it is an offset value storage means to by_which it pressured partially by the resistance during a power-source ground similarly, and focal offset value storage section R' carries out work equivalent to the focal offset value storage section R412 for playback in it. In addition, a resistance partial pressure may use variable resistance.

[0083] A switch 425 is connected to the focal offset value storage section W'426 while equipment is recording, and equipment is the switch which connects with the focal offset value storage section R'427, during playback when waiting. The offset value memorized during record is impressed to a focal loop formation by this, and under playback or the focal offset value memorized waiting is impressed to a focal loop formation.

(3) When the recording system is usually performing the focus servo with the effectiveness 2 light-source method information record regenerative apparatus peculiar to the 4th example, cancel the focal error between two beams by adding offset voltage to which a playback beam is focusing to a focal loop formation at the time of playback. Furthermore, the focal residuum of a record beam is cancelable by adding offset voltage to which a record beam is focusing at the time of record to a focal loop formation.

[0084] Moreover, since migration of an objective lens does not take place when moving to playback actuation, since equipment is waiting, it becomes possible to start playback actuation immediately, and it becomes possible to offer the early drive equipment of a response to a playback command.

[0085] [The 5th example]

(1) Explain the configuration of the 5th example to him, referring to drawing 9 to style Shigeji of the 5th example. In addition, the part of the same name as drawing 1 , drawing 2 , drawing 4 , drawing 8 , etc. shall have the same function mostly.

[0086] drawing 9 -- setting -- 501 -- an optical disk and 502 -- an optical head and 503a -- a servo sensor and 503b -- an information reading sensor and 504 -- error signal generation equipment and 505 -- an AGC circuit and 506 -- an A/D converter and 507 -- CPU and 508 -- for a driver and 511, as for RF signal amplitude monitor circuit and 513, an actuator and 512 are [memory and 509 / a D/A converter and 510 / a record regenerative circuit and 514] objective lenses. Furthermore, SW for a change in 525 and 526 are adders.

[0087] Moreover, the configuration of memory 508 is shown in drawing 10 . The system program 515, the focal offset value measurement program 518, and the servo processing program 519 grade are described by memory 508. The focal offset value measurement starting instruction 516 and the servo processing starting instruction 517 grade are described by the system program 515.

[0088] Here, the focus servo processing program 520 is described by the servo processing program 519, and the focal offset aggregate program 521 and the phase compensation data-processing program 522 are described by the focus servo processing program 520. Furthermore, the focal offset value storage section W523 for record and the focal offset value storage section R524 for playback are secured as a storage region.

[0089] According to **** 5 example, focal offset to which a record beam is focusing, and focal offset to which a playback beam is focusing are searched for by automatic measurement, and it has become with the configuration added to a focal loop formation in focal offset which is focusing in a playback beam at the time of playback and standby about focal offset to which a record beam is focusing at the time of record. At the time of starting of a system, automatic measurement is performed, when it is judged that it is required at the time of disk-swapping etc. (2) **** of the 5th example of operation -- first explain measurement of offset voltage to which a record beam is focusing, and measurement of offset voltage to which a playback beam is focusing, referring to drawing 9 and drawing 10 .

[0090] Measurement of offset voltage to which a playback beam is focusing is explained to the 1st. CPU507 makes an optical disk side move an objective lens in the vertical direction of a focus by outputting a triangular wave or a saw-tooth wave to a focal loop formation. At this time, a S character signal as shown in the output of error signal generation equipment 504 at drawing 6 appears. It asks for the focal offset adjustable range like the time of actuation of the 3rd example using the peak value and the bottom value of a S character signal using this. Furthermore focal drawing in is performed and a focal loop formation is closed.

[0091] Next, SW515 is switched to the (a) side so that the input of RF signal amplitude monitor circuit 512 may be connected to information reading sensor 503b. Furthermore, a tracking servo is turned ON. At this time, measurement of the amplitude of the RF signal reproduced from a

playback beam is attained.

[0092] Here, RF signal amplitude to the focal offset value added to a focal loop formation is measured. First, point of measurement is established in focal offset adjustable within the limits at equal intervals. Offset voltage is impressed to a focal servo loop, and the value is changed. It refers to drawing 20 and the value of RF signal amplitude to a focal offset value is measured in each point of measurement. From a measurement result, it asks for the amplitude of the RF signal which will appear between each point of measurement by performing predetermined interpolation like the case of the 3rd example, and a focal offset value (e points of drawing 20 (E)) in case RF amplitude serves as maximum is calculated with this interpolated RF interpolation signal. The calculated offset voltage value is memorized in the focal offset value storage section R524.

[0093] The focal offset value added to the 2nd at a focal servo loop at the time of record is measured. First, SW515 is changed to the (b) side so that servo sensor 503a by the side of a record beam and its output may be connected to an adder 516 for the input of RF signal amplitude monitor circuit. Then, like the case at the time of playback, CPU507 changes focal offset again and measures RF signal amplitude to focal offset in each point of measurement. Here, by performing the amplitude of the RF signal which will appear between each point of measurement by predetermined interpolation like the time of the 3rd example, RF interpolation signal is searched for and RF amplitude maximum is calculated from this. This is written in the focal offset value storage section W523 as an object for record. In this way, a focal offset value from which the RF signal reproduced from servo sensor 503a for record serves as max is calculated, and this is written in the focal offset value storage section W523.

[0094] In addition, after writing in the focal offset value storage section R524 and the focal offset value storage section W523, SW515 may be changed to the direction of the next measurement schedule, and may be removed.

[0095] Next, the actuation under record of this equipment is explained, referring to drawing 9 and drawing 10. The signal from servo sensor 503a is inputted into error signal generation equipment 504. Error signal generation equipment generates a focal error signal, and outputs this. After normalizing a focal error signal by AGC circuit 505, it is digital-signal-ized by A/D converter 506, and is inputted into CPU507. CPU507 performs a system program 515. To the system program 515, it is described that the servo processing starting instruction 517 is executed with a fixed time interval. Servo processing 519 is performed with the servo processing starting instruction 517. Thereby, the focus servo processing program 520 in the servo processing 519 is performed.

[0096] then, CPU507 -- the focal offset aggregate program 521 -- performing -- this equipment -- record -- if a working thing is judged, the offset value set up so that a record beam might be focusing will be read from the focal offset value storage section W523, and this will be added to a focal error signal. Then, according to the phase compensation operation program 522, CPU507 carries out phase compensation of the focal error signal, and outputs it to D/A converter 509. D/A converter 509 changes the signal from CPU507 into an analog signal, and outputs it to a driver 510. A driver 510 passes and drives a current to an actuator 511 according to the signal from D/A converter 509. Thereby, an actuator 511 drives the location of an objective lens 514, and a focus servo is attained. At this time, an offset value to which a record beam is focusing is added to the focal loop formation.

[0097] So that it may be the point with which RF signal amplitude of servo sensor 503a which received the reflected light from a record beam serves as maximum and a focus servo may be focusing, by this since [a record beam / as stated above,] the focal offset value is calculated and the focal offset value is added at the time of an actual focus servo, the optical spot for record can stop at a focus location certainly correctly.

[0098] Next, the actuation under playback of this equipment is explained. The focal offset value aggregate program 521 is performed, and CPU507 judges that this equipment is being reproduced, it reads an offset value to which a playback beam is focusing from the focal offset value storage section R524, and adds it to a focal error signal in the place which constructs a focal servo loop. Furthermore, CPU507 carries out phase compensation processing of the focal error signal to which offset was added according to the phase compensation data-processing

program 522, and outputs it to D/A converter 509. D/A converter 509 changes the signal from CPU507 into an analog signal, and outputs it to a driver 510. A driver 510 passes a current to an actuator 511 according to the signal from D/A converter 509. An actuator 511 is driven and a focus servo is attained by this.

[0099] Since the offset voltage for playback is added to a focal loop formation as mentioned above, at the time of playback, a focus servo operates so that a playback beam may stop at a focus location.

[0100] Moreover, this equipment adds focal offset voltage for playback to which a playback beam is focusing also waiting to the focal loop formation. It becomes possible to start playback actuation immediately to a playback operating command by this.

(3) In the 5th example of ***** peculiar to the 5th example, the focal offset value added to a focal loop formation by asking each time at the time of starting of equipment and disk-swapping at least The focal error which becomes possible [always impressing a right offset value to a focal loop formation] even if the value of the focal error generated between two beams even if changes, consequently is generated between two beams becomes possible [decreasing the count of the error which it is errorless to a cause and is generated].

[0101] Furthermore, since the residual control error of a focal servo loop is removable at the time of record, the error rate at the time of record can be decreased.

[0102] Moreover, since an automatic measure is performed when [, such as the time of starting of equipment or disk-swapping,] it is judged that it is required, it becomes possible to correspond also to aging of equipment, or the difference in a disk widely.

[0103] [The 6th example]

(1) Explain the 6th example to him, referring to drawing 11 and drawing 12 to style Shigeji of the 6th example. In addition, the part of the same name as drawing 1 , drawing 2 , drawing 4 , drawing 8 , drawing 9 , etc. shall have the same function mostly.

[0104] For 601, in drawing 11 , an optical disk and 602 are [a servo sensor and 603b of an optical head and 603a] information reading sensors. 604 is error signal generation equipment and generates a tracking error signal and a focal error signal. 605 is an AGC circuit, and it operates so that the amplitude level of a tracking error signal and a focal error signal may become fixed, respectively. 606 is a lens location sensor, and changes and outputs the location in the direction of tracking of an objective lens to an electrical signal. 607 is an A/D converter and changes the value of a tracking error signal, a focal error signal, and a lens position error signal into digital value. 608 is CPU and performs servo data processing, system processing, etc. 609 is memory and 610 is a D/A converter.

[0105] Moreover, 611 is a tracking driver circuit, 612 is a focal driver circuit, and a current is passed to an actuator 613 according to each signal received from CPU608 and the D/A converter. 613 is an actuator and drives an objective lens in the direction of a focus, or the direction of tracking according to the current which flows in a coil.

[0106] It is perpendicular to a disk side, and this direction of a focus is the direction of clearance of the objective lens to a disk side, and it is [the direction of tracking is on a disk side, and] a direction perpendicular to the truck on a disk.

[0107] Furthermore, 614 is RF signal amplitude monitor circuit, while having received directions from CPU608, holds the peak value and the bottom value of an input signal with a predetermined time constant, and outputs the electrical potential difference between a peak and a bottom. 615 is a record regenerative circuit. 616 is a lens position error signal generation circuit, and outputs the variation rate in the direction of tracking of an objective lens as a lens position error signal. Moreover, 629 is SW which changes the input signal of RF signal amplitude monitor circuit 614, and 630 is an adder which acquires a sum signal from the output of servo sensor 603a.

[0108] Moreover, as shown in drawing 12 , the system program 617, the focal offset value measurement program 620, and the servo processing program 621 grade are described by memory 609. The focal offset value measurement starting instruction 618 and the servo processing starting instruction 619 grade are described by the system program 617. The focus servo processing program 622 and the lens positional-servo processing program 623 grade are described by the servo processing program 621. The focal offset aggregate program 624 and the

phase compensation data-processing program 625 grade are described by the focus servo processing program 622. Furthermore, the focal offset value storage section W626 and the focal offset value storage section R627 are secured as a storage region for activation of the focal offset aggregate program 624.

[0109] In the 5th example, although explanation is not added about a tracking servo, it is necessary to take the stability of a tracking servo into consideration during measurement of a focal offset value. Then, in the **** 6 example, in case the focal offset value corresponding to a focus location is calculated in an automatic measure A tracking error signal is made to generate a truck cross component by vibrating an objective lens compulsorily using a lens positional servo. We decided to measure the amplitude of the tracking error signal at this time, to ask for the range where the amplitude of a tracking error signal does not become below a predetermined value, to carry out adjustable [of the focal offset voltage], and to ask for it into the range for which it asked.

(2) **** of the 6th example of operation -- a triangular wave or a saw-tooth wave is first created within CPU608 in drawing 11. This triangular wave or saw-tooth wave is analog-signal-ized by D/A converter 610, and is outputted to the focal driver 612. The focal driver 612 drives an actuator 613 by this. At this time, it is reproduced from sensor 603a which receives the reflected light of a record beam, and a S character signal as shown in drawing 6 as a focal error signal generates a focal error signal. Here, it asks for the driver voltage equivalent to a focal controllable range upper limit, and the driver voltage equivalent to a focal controllable range minimum from a S character signal, and asks for the focal offset adjustable range from this. And focal drawing in is performed further. If a focus servo starts, a tracking error signal can be read.

[0110] Next, CPU608 starts the lens positional-servo processing program 623 of drawing 12. A lens positional servo is a loop formation which controls the direction location of tracking of an objective lens 628. The lens position error signal generation circuit 616 outputs a lens position error signal from the output of the lens location sensor 606. A lens position error signal means how much the objective lens 628 is displacing to the core of the direction location of tracking. CPU608 carries out phase compensation data processing of the lens position error signal, and outputs this output to D/A converter 610. D/A converter 610 outputs this to the tracking driver 611, and when the tracking driver 611 drives an objective lens 628 with an actuator 613, a lens positional servo is attained.

[0111] By the way, if the value made into disturbance is impressed, the location of an objective lens 628 will displace a lens positional servo in the direction of tracking according to the value of the impressed disturbance. Here, a sine wave suitable as disturbance is impressed. Then, an objective lens 628 vibrates in the direction of tracking, and a truck cross component appears in a tracking error signal. Since the tracking error signal is inputted into A/D converter 607 through error signal generation equipment 604, it becomes possible [carrying out the monitor of the amplitude by CPU608].

[0112] Here, offset voltage is added to a focus servo in the state of a focus servo. It carries out adjustable [of the offset voltage to add] by focal offset adjustable within the limits. Moreover, in each point of measurement, the magnitude of the amplitude of the truck cross component to a focal offset value is measured. It asks for the amplitude of the tracking error signal which will furthermore appear between each point of measurement using predetermined interpolation, and tracking error amplitude maximum is calculated from this result. The focal offset value when generating the tracking error signal amplitude of predetermined extent of the calculated tracking error amplitude maximum is calculated (for example, c points and d points of drawing 20 (D)). A total of these one values [two] each exists in the both sides of a focusing point. Newly let the range between these two focal offset values be the 2nd focus offset adjustable range.

[0113] Next, CPU608 changes the input of RF signal amplitude monitor circuit 614, makes it the (a) side, and is connected to information reading sensor 603b. [of SW629] Here, adjustable [of the focal offset value] is carried out to 2nd focus offset adjustable within the limits for which it asked previously at equal intervals, and RF signal amplitude to each 2nd focus offset value is measured. Here, interpolation predetermined by the same approach as the time of the 3rd example is performed, and a focal offset value in case RF signal amplitude serves as max is

calculated. This is written in the offset value storage section R627.

[0114] Moreover, the input of RF signal amplitude monitor circuit is changed, and it turns on the (b) side, and connects with servo sensor 603a which reproduces a record beam. [of SW629] Here, adjustable [of the focal offset value] is again carried out to 2nd focus offset adjustable within the limits for which it asked previously, and RF signal amplitude to a focal offset value is measured in each point of measurement. By the same approach as the 3rd example, predetermined interpolation is performed, a focal offset value in case RF signal amplitude serves as max is calculated, and this is written in the offset value storage section W626 also here.

[0115] Then, during record actuation of writing, this equipment impresses the value read from the focal offset value storage section W626 to a focal loop formation, and, on the other hand, impresses the value read from the focal offset value storage section R627 to a focal loop formation during playback actuation or standby. Furthermore, CPU608 carries out phase compensation processing of the focal error signal to which offset was added by the phase compensation data-processing program 625, and outputs it to D/A converter 610. D/A converter 610 changes the signal from CPU608 into an analog signal, and outputs it to the focal driver 612. The focal driver 612 passes a current to an actuator 613 according to the signal from a D/A converter. By the actuator 613, an objective lens 628 is driven and a focus servo is attained. Since offset voltage is added to a focal loop formation as mentioned above, at the time of record, a record beam stops at a focus location, and at the time of playback, a focus servo operates so that a playback beam may stop at a focus location.

(3) In effectiveness this example peculiar to the 6th example, it asked for the range of a focal offset value from which a tracking servo does not separate first. In this condition, by measuring a focal offset value in case a record beam and a playback beam are focusing, disabling of the equipment produced when a tracking servo separates during measurement of operation can be prevented, and the focus servo which is rich in dependability can be performed.

[0116] [The 7th example]

(1) Explain the configuration of the 7th example of a configuration of the 7th example, referring to drawing 13 and drawing 14. In addition, the part of the same name as drawing 1, drawing 2, drawing 4, drawing 8, drawing 9, drawing 11, etc. shall have the same function mostly.

[0117] For 701, in drawing 13, an optical disk and 702 are [a servo sensor and 703b of an optical head and 703a] information reading sensors. 704 outputs a tracking error signal and a focal error signal with error signal generation equipment, and, for an AGC circuit and 706, as for an A/D converter and 708, a lens location sensor and 707 are [705 / CPU and 709] memory. 710 [moreover,] — a D/A converter and 711 — for an actuator and 714, as for a record regenerative circuit and 716, RF signal amplitude monitor circuit and 715 are [a tracking driver and 712 / a focal driver and 713 / a lens position error signal generation circuit and 728] objective lenses.

[0118] Moreover, as shown in drawing 14, the system program 717, the focal offset value measurement program 720, and the servo processing program 721 are described by memory 709. The focal offset value measurement starting instruction 718 and the servo processing starting instruction 719 grade are described by the system program 717. The focus servo processing program 722 and the lens positional-servo processing program 723 grade are described by the servo processing program 721. A focus servo and a lens positional servo are performed in time sharing. The focal offset aggregate program 724 and the phase compensation data-processing program 725 grade are described by the focus servo processing program 722. Furthermore, the focal offset value storage section W726 and the focal offset value storage section R727 are secured as a storage region for activation of the focal offset aggregate program 724.

[0119] In the 7th example, it is characterized by calculating a focal offset aggregate value to which a playback beam is focusing from the point that RF signal amplitude becomes max, and calculating a focal offset value to which a record beam is focusing from the point that tracking error signal amplitude becomes max.

(2) **** of the 7th example of operation — explain actuation of the automatic measure of a focal offset value first, referring to drawing 13 and drawing 14. At the beginning, CPU708 performs a system program 717. It is described by the system program 717 that the focal offset

value measurement starting instruction 718 is executed at the time of starting and disk-swapping. CPU708 starts activation of the focal offset value measurement program 720 by this. [0120] First, CPU708 impresses a triangular wave or a saw-tooth wave to the focal driver 712, and asks for the focal offset adjustable range from a S character signal like the 3rd example. Next, a focus servo is turned ON and a servo loop is constituted. At this time, a focal error signal is reproduced from servo sensor 703a which receives the reflected light of a record beam. If a focus servo starts, a tracking error signal can be read.

[0121] Then, a lens positional servo is turned ON. Here, the suitable sine wave for a lens location servo loop is impressed. By this, an objective lens 728 vibrates in the direction of tracking, and a truck cross component appears in a tracking error signal. Since the tracking error signal is inputted into A/D converter 707, it becomes possible [carrying out the monitor of the amplitude by CPU708]. Offset voltage is added to a focus servo here. It carries out adjustable [of the offset voltage to add] by focal offset adjustable within the limits. In each point of measurement, the magnitude of the amplitude of the truck cross component to a focal offset value is measured. From a measurement result, predetermined interpolation is performed, it asks for the amplitude of the tracking error signal which will appear between each point of measurement, and tracking error amplitude maximum is calculated from this result. A focal offset value in case the tracking error amplitude serves as max is memorized in the focal offset value storage section W726.

[0122] The focal offset value when generating the tracking error signal amplitude of the predetermined rate of the tracking error amplitude maximum for which coincidence was asked is calculated. Naturally, a total of these one values [two] each exists in the both sides of a focusing point. Newly let the range between these two focal offset values be the focal offset adjustable range.

[0123] Next, a focal offset value is divided equally, adjustable is carried out to focal offset adjustable within the limits for which it asked previously at equal intervals, and RF signal amplitude corresponding to each focal offset value is measured from the output of RF signal amplitude monitor circuit 714. Here, by the same approach as the time of the 3rd example, a focal offset value in case RF signal amplitude serves as max is calculated, and this is written in the offset value storage section R727.

[0124] Next, the actuation under record of **** 7 example is explained. CPU708 performs a system program 717. It is described by a part of system program 717 that the servo processing starting instruction 719 is executed for every fixed time amount. The servo processing program 721 is performed with the servo processing starting instruction 719. Thereby, CPU708 performs the focal offset aggregate program 724 within the focus servo program 722. Thereby, when it judges that equipment is recording this equipment, the value read from the focal offset value storage section W726 is impressed to a focal loop formation. Moreover, on the other hand, when equipment judges playback actuation or an waiting thing, the value read from the focal offset value storage section R727 is impressed to a focal loop formation.

[0125] Then, CPU708 carries out phase compensation processing of the focal error signal to which offset voltage was added, and outputs it to D/A converter 710. D/A converter 710 changes the signal from CPU708 into an analog signal, and outputs it to the focal driver 712. The focal driver 712 passes a current to an actuator 713 according to the signal from D/A converter 710. By the actuator 713, an objective lens 728 is driven and a focus servo is attained. Since offset voltage is added to a focal loop formation as mentioned above, at the time of record, a record beam stops at a focus location, and at the time of playback or standby, a focus servo operates so that a playback beam may stop at a focus location.

(3) Since it becomes possible to decrease the count of the error which the focal error generated between two beams in spite of an easy configuration becomes a cause from the 6th example of effectiveness with the 7th characteristic example, and is generated and the residual control error of a focal servo loop can be removed at the time of record, the error rate at the time of record can also decrease. Moreover, since the configuration is easy, it is more advantageous than the 6th example in respect of cost and a component-side product.

[0126] [The 8th example]

(1) Impress focal offset to which a record beam is focusing in the equipment which performs a focus servo with the optical disk unit which performs record playback using a playback beam at the time of record with two beams to a focal loop formation in the 8th example of a configuration of the 8th example.

[0127] The configuration of the 8th example is explained referring to drawing 15 and drawing 16 . In addition, the part of the same name as drawing 1 , drawing 2 , drawing 4 , etc. shall have the same function mostly.

[0128] In drawing 15 , 801 is an optical disk and 802 is an optical head. 803a is a record beam playback sensor, and changes into an electrical signal the record beam reflected on the disk front face. 803b is an information reading sensor and changes into an electrical signal the playback beam reflected on the disk front face. 804 -- error signal generation equipment and 805 -- for CPU and 808, as for a D/A converter and 810, memory and 809 are [an AGC circuit and 806 / an A/D converter and 807 / a driver and 811] actuators. 812 is RF signal amplitude monitor circuit, and while there is a command from the outside, it is a circuit which incorporates an input signal, holds the peak value and the bottom value of this signal, and outputs the potential difference of peak value and a bottom value. 813 is an adder with which a record regenerative circuit and 814 incorporate an objective lens, and 826 incorporates a regenerative signal.

[0129] Moreover, as shown in drawing 16 , the system program 817, the servo processing program 821, and the focal offset value measurement program 820 grade are described by memory 808. The focal offset value measurement starting instruction 818 and the servo processing starting instruction 819 grade are described by the system program 817. The focus servo processing program 822 grade is described by the servo processing program 821. The focal offset aggregate program 823 and the phase compensation data-processing program 824 grade are described by the focus servo processing program 822. Moreover, the focal offset value storage section 825 is secured as a storage region for activation of the focal offset aggregate program 823. The focal offset value measurement program 820 is a program which writes the value which measured automatically the offset value impressed to a focal loop formation, and measured it in the focal offset value storage section.

[0130] moreover, the focal offset aggregate program 823 -- this information record regenerative apparatus -- record -- when a working thing is judged, it is the program which adds the focal offset value memorized by the focal offset value storage section 825 to a focal error signal.

(2) Explain actuation of the 8th example of explanation of operation of the 8th example, referring to drawing 15 and drawing 16 .

[0131] First, a focal offset value to which a record beam is focusing is calculated by measuring automatically at the time of starting of equipment and disk-swapping. An automatic measure is performed by finding a focal offset value in case the amplitude of the RF signal reproduced by the record beam becomes max. The focal offset value calculated by the automatic measure is memorized in the focal offset value storage section 825, and is impressed to a focal loop formation at the time of record.

[0132] Actuation of the automatic measure of this equipment is explained. CPU807 performs a system program 817. It is described by the system program 817 that the focal offset value measurement starting instruction 818 is executed at the time of a system startup and disk-swapping. The focal offset value measurement program 820 is started by this. The activity shown below is programmed by the focal offset value measurement program 820.

[0133] Measurement of an offset value is performed in the condition that the focus servo started, by measuring the amplitude of the RF signal reproduced from a record beam, changing the offset value impressed to a focal loop formation.

[0134] First, as the 3rd example explained, the focal offset adjustable range is calculated from the peak bottom value of S curve signal. Next, a focus servo is drawn. Here, a tracking servo is turned ON further. At this time, the RF signal reproduced from a record beam by RF signal amplitude monitor circuit 812 which undergoes servo sensor 803a and its output can be read now.

[0135] Here, offset voltage is impressed to a focal servo loop. At this time, the electrical

potential difference to impress is changed by focal offset adjustable within the limits. The amplitude of the RF signal reproduced from a record beam in each point of measurement at this time is measured. Furthermore, like the 3rd example, predetermined interpolation is performed, it asks for the amplitude of the RF signal during each point of measurement, a focal offset value in case RF signal amplitude becomes max from this is calculated, and this is recorded on the focal offset storage section 825.

[0136] Next, the actuation under playback of this equipment is explained. The signal from sensor 803b is inputted into error signal generation equipment 804. Error signal generation equipment 804 generates a focal error signal, and outputs this. After normalizing a focal error signal by AGC circuit 805, it is digital-signal-ized by A/D converter 806, and is inputted into CPU807.

[0137] Based on such a prerequisite requirement and fundamental actuation, CPU807 performs a system program 817. To the system program 817, it is described that the servo processing starting instruction 819 is executed with a fixed time interval. The servo processing starting instruction 819 is an instruction which starts the servo processing program 821. Therefore, the servo processing program 821 is performed with a fixed time interval. Thereby, CPU807 performs the focal offset aggregate program 823 in the focus servo processing program 822. CPU807 -- this equipment -- playback -- a working thing is judged and a focal offset aggregate value is set to 0.

[0138] Furthermore, according to the phase compensation operation program 824, CPU807 carries out phase compensation processing of the focal error signal, and outputs it to D/A converter 809. D/A converter 809 changes the signal from CPU807 into an analog signal, and outputs it to a driver circuit 810. A driver circuit 810 supplies a current to an actuator 811 according to the signal from D/A converter 809. Thereby, an actuator 811 drives the migration means of an objective lens 814, and a focus servo is attained.

[0139] thus, playback -- since it is working, offset voltage is not added to a focal loop formation. However, since a focus servo operates using the error signal which received the playback beam by sensor 803b, a playback beam can stop at a focus location.

[0140] Next, the actuation under record of this equipment by the 8th example is explained. CPU807 performs a program according to a system program 817, and the contents which perform the focal offset aggregate program 823 differ especially from the time of playback. CPU807 judges what this equipment is recording, and reads an offset voltage aggregate value from the focal offset value storage section 825 in memory 808. Furthermore, this is added to a focal error signal. The offset value calculated by said measurement is memorized by the focal offset value storage section 825. Therefore, the offset voltage called for by the aforementioned measurement is added to the focal error signal inputted into CPU807.

[0141] CPU807 carries out phase compensation processing of the focal error signal to which offset voltage was added according to the phase compensation data-processing program 824, and outputs it to D/A converter 809. A D/A converter changes the output of CPU807 into an analog signal. A driver circuit 810 supplies a current to an actuator 811 according to the output of D/A converter 809. By the actuator 811, an objective lens 814 is perpendicularly driven to a disk side, and a focus servo is attained. As mentioned above, at the time of record, since offset voltage is added to a focal loop formation, a focus servo operates so that a record beam may stop at a focus location.

[0142] Although the configuration which measures a focal offset value automatically is taken in this example, it is also possible not to perform to calculate the focal offset value added to a focal loop formation in an automatic measure, but to set up beforehand at the time of factory shipments etc. What is necessary is to establish an offset storage means as shown in the 1st example or the 2nd example, to impress the focal offset value held at this to a focal loop formation at the time of record, and just to make it not impress a focal offset value as 0 at the time of playback at this time.

(3) In the optical disk unit of an effectiveness 2 light-source method peculiar to the 8th example, the focal error generated between two beams becomes possible [decreasing the count of the error which it is errorless to a cause and is generated] also in the equipment which performs a focus servo by the playback beam by impressing focal offset to which a record beam is focusing

at the time of record to a focal loop formation.

[0143] [The 9th example]

(1) Explain the configuration of the 9th example of a configuration of the 9th example using drawing 17 and drawing 18. In addition, the part of the same name as drawing 1, drawing 2, drawing 4, etc. shall have the same function mostly.

[0144] In the 9th example, it is the optical disk unit which performs record playback with two beams, and when carrying out using a playback beam about a focus servo, a focal offset value to which a record beam is focusing is impressed to a focal loop formation at the time of record, and a focal offset value to which a playback beam is focusing is impressed to a focal loop formation at the time of playback.

[0145] For 901, in drawing 17, an optical disk and 902 are [a record beam playback sensor and 903b of an optical head and 903a] information reading sensors. 904 is error signal generation equipment and generates a tracking error signal and a focal error signal. 905 is an AGC circuit, and it operates so that the amplitude level of an error signal may become fixed. 906 is a lens location sensor, and changes and outputs the location in the direction of tracking of an objective lens to an electrical signal. 907 is an A/D converter and changes the value of a tracking error signal, a focal error signal, and a lens position error signal into digital value. 908 is CPU and performs servo data processing, system processing, etc. 909 is memory and 910 is a D/A converter.

[0146] Moreover, 911 is a tracking driver circuit and 912 is a focal driver circuit. 913 is an actuator and drives an objective lens 914 according to the current which flows in a coil. 915 is RF signal amplitude monitor circuit, and 916 is a record regenerative circuit. 917 is a lens position error signal generation circuit, and outputs the variation rate in the direction of tracking of an objective lens as a lens position error signal. 930 changes, and is SW and 931 is an adder which takes out a RF signal from information reading sensor 903b.

[0147] Furthermore, as shown in drawing 18, the system program 928, the focal offset value measurement program 920, and the servo processing program 921 grade are described by memory 909. The focal offset value measurement starting instruction 918 and the servo processing starting instruction 919 grade are described by the system program 928. The focus servo processing program 922 and the lens positional-servo processing program 923 grade are described by the servo processing program 921. The focal offset aggregate program 924 and the phase compensation data-processing program 925 grade are described by the focus servo processing program 922. Furthermore, in order to perform the focal offset aggregate program 924, the focal offset value storage section W926 and the focal offset value storage section R927 are secured as a storage region.

(2) Explain actuation of explanation this example of the 9th example of operation, referring to drawing 17 and drawing 18. First, CPU908 performs a system program 928. When it is judged by the system program 928 that it is required, the time of starting of equipment and disk-swapping etc. is programmed by it so that the focal offset value measurement starting instruction 918 is executed. CPU908 starts activation of the focal offset value measurement program 920 by this.

[0148] In activation of the focal offset value measurement program 920, CPU908 outputs a triangular wave or a saw-tooth wave to D/A converter 910 first. D/A converter 910 changes into an analog signal the triangular wave or saw-tooth wave expressed with digital value. A triangular wave or a saw-tooth wave is impressed to an actuator 913 by the focal driver 912, and an objective lens 914 drives it in the direction of an optical axis by it. At this time, it is reproduced from information reading sensor 903b which receives the reflected light of a playback beam, and a S character signal generates a focal error signal as a focal error signal. This asks for the focal offset adjustable range like the time of the 3rd example. Then, focal drawing in is performed further. If a focal servo loop is closed and a focus servo starts, a tracking error signal can be read.

[0149] Here, CPU908 starts the lens positional-servo processing program 923. A lens positional servo is a loop formation which controls the direction location of tracking of an objective lens 914. The lens position error signal generation circuit 917 outputs a lens position error signal from the output of the lens location sensor 906. A lens position error signal means how much the

objective lens 914 is displacing to the core of the direction location of tracking. Next, CPU908 carries out phase compensation data processing of the lens position error signal, and outputs this output to D/A converter 910. D/A converter 910 outputs this to the tracking driver 911, and when the output of the tracking driver 911 drives an objective lens 914 through an actuator 913, a lens positional servo is attained. A lens positional servo will be displaced according to the amount of the disturbance which the location of an objective lens 914 impressed, if the amount made into disturbance is impressed.

[0150] Here, a sine wave suitable as disturbance is impressed. Then, an objective lens 914 vibrates and a truck cross component appears in a tracking error signal. Since the tracking error signal is inputted into A/D converter 907, it becomes possible [carrying out the monitor of the amplitude by CPU908]. Offset voltage is added to a focus servo here. The offset voltage to add is changed by focal offset adjustable within the limits. The magnitude of the amplitude of the truck cross component to a focal offset value in each point of measurement at this time is measured.

[0151] From a measurement result, it asks for the amplitude of the tracking error signal which will appear between each point of measurement by predetermined interpolation processing, and tracking error amplitude maximum is further calculated from this result. The focal offset value when generating the tracking error signal amplitude of the predetermined rate of the calculated tracking error amplitude maximum is calculated. Naturally a total of these one values [two] each exists in the both sides of a focusing point. Newly let the range between these two focal offset values be the 2nd focus offset adjustable range.

[0152] Next, it connects with the output side which added the signal of information reading sensor 903b with the adder 931, and added the input of RF signal amplitude monitor circuit 915 through (a) of SW930. Here, adjustable [of the focal offset value] is carried out to focal offset adjustable within the limits for which it asked previously at equal intervals, and RF signal amplitude to each focal offset value is measured. Here, a focal offset value in case RF signal amplitude serves as max is calculated by the same approach as the time of the 3rd example. This is written in the focal offset value storage section R927.

[0153] Furthermore, the input of RF signal amplitude monitor circuit is connected to servo sensor 903a which reproduces a record beam through (b) of SW928. Here, a focal offset value is again changed to 2nd focus offset adjustable within the limits for which it asked previously, and RF signal amplitude to the focal offset value in each point of measurement is measured. A focal offset value in case RF signal amplitude serves as max is calculated, and this is written in the focal offset value storage section W926.

[0154] Record of this equipment and the actuation under playback are explained using drawing 17 and drawing 18 on the assumption that such actuation. The signal from sensor 903b is inputted into error signal generation equipment 904. Error signal generation equipment 904 generates a focal error signal, and outputs this. After normalizing a focal error signal by AGC circuit 905, it is digital-signal-ized by A/D converter 907, and is inputted into CPU908. CPU908 performs a system program 928. To the system program 928, it is described that the servo processing starting instruction 919 is executed with a fixed time interval. The servo processing starting instruction 919 is an instruction which starts the servo processing program 921. Therefore, the servo processing program 921 is performed with a fixed time interval.

[0155] Thereby, CPU908 performs the focal offset aggregate program 924 in the focus servo processing program 922. By this, during record actuation, this equipment impresses the value read from the focal offset value storage section W926 to a focal loop formation, and impresses the value read from the focal offset value storage section R927 to a focal loop formation during playback actuation or standby. Furthermore, by activation of the phase compensation data-processing program 925, CPU908 carries out phase compensation processing, and outputs the focal error signal to which the offset value was added to D/A converter 910.

[0156] D/A converter 910 changes the signal from CPU908 into an analog signal, and outputs it to the focal driver 912. The focal driver 912 supplies a current to an actuator 913 according to the signal from D/A converter 910. An objective lens 914 is driven with an actuator 913, and a focus servo is attained by constituting the focal servo loop. Since offset voltage is added to a

focal loop formation as mentioned above, at the time of playback, a focus servo operates so that a playback beam may stop at a focus location, and at the time of record, a focus servo operates so that a record beam may stop at a focus location.

[0157] Although the configuration which measures a focal offset value automatically at the time of a system startup and disk-swapping is taken in this example, it is also possible not to perform to calculate the focal offset value added to a focal loop formation in an automatic measure, but to set up beforehand at the time of factory shipments etc. At this time, as shown in the 4th example, the focal offset value storage section W and the focal offset storage section R are formed, a focal offset value to which a record beam is focusing is beforehand recorded on the focal offset value storage section W, and a focal offset value to which a playback beam is focusing is beforehand recorded in the focal offset storage section R. What is necessary is to impress the focal offset held in the focal offset value storage section W at the time of record to a focal loop formation, and just to impress the focal offset value held in the focal offset value storage section R at the time of playback to a focal loop formation in this.

[0158] Moreover, although focal offset in case RF signal amplitude becomes max was used for offset voltage to which a playback beam is focusing in this example, focal offset in case tracking error signal amplitude becomes max may instead be used.

(3) It becomes that it is possible to decrease the count of the record error which the focal error generated between two beams becomes a cause, and is generated by performing record playback using the beam of two effectiveness peculiar to the 9th example, and impressing the focal offset value to which a record beam is focusing at the time of record also in the equipment which performs a focus servo using a playback beam.

[0159] Furthermore, since the residual control error of a focal servo loop is removable at the time of playback, the error rate at the time of playback can be decreased.

[0160]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, even if it is the information record regenerative apparatus of 2 light source methods, since a focus servo signal is changed in each and it is made to focus at the time of record and playback, the laser beam by the objective lens makes the writing and the data error which reads and comes out of a record pit decrease sharply, and the stability of the focus servo itself increases it.

[0161] Moreover, since in the case of the information record regenerative apparatus of 2 light source methods to which a focus servo is applied by the reversion system the focal offset voltage for the time of record is added at the time of record and a focus servo is applied to it, there is also no expansion of a record pit, and a cross talk with an adjoining track is not generated, either, but good information can be recorded.

[0162] Furthermore, since in the case of the information record regenerative apparatus of 2 light source methods to which a focus servo is applied by the recording system the focal offset voltage for the time of playback is added at the time of playback and a focus servo is applied to it, it is exact, and the cross talk from an adjoining track is not generated, either, but a playback output level also becomes high, and an optical spot area for playback can output the good good information on S/N.

[0163] In addition, since in the case of the information record regenerative apparatus of 2 light source methods to which a focus servo is applied by the reversion system or the recording system a ** and the focal offset voltage for the time of record are added, respectively at the time of playback at the time of playback and record, a focus servo is applied to it and the focus beyond the residual control error in a focus servo can be taken, it becomes possible to raise not only high S/N of the geometrical accuracy of a record pit, and a regenerative signal but recording density.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Industrial Application] This invention relates to the information record regenerative apparatus which uses record media, such as an optical disk, for information record or playback.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] In recent years, it has two light beams, elimination and record are performed using light beam of one of the two, and the optical disk unit of a configuration of reproducing using another light beam is invented. Such an optical disk unit is indicated by JP,64-70936,A. Drawing 19 is the block diagram of such optical-magnetic disc equipment. In drawing, semiconductor laser 1 is the laser for record, and emits the laser beam for record.

Semiconductor laser 2 is the laser for playback, and emits the laser beam for playback. These laser beams are dedicated to one package. Moreover, this equipment uses the laser of different wavelength for the laser beam for record, and the laser beam for playback. In connection with this, it shifts mutually in the direction of an optical axis of optical system, and each laser is arranged in it so that the effect of chromatic aberration may be canceled.

[0003] Two laser beams serve as the parallel flux of light with a collimate lens 3, pass 1/2 wavelength plate 4 and a beam splitter 5, and are narrowed down as the spot 9 for record, and a spot 10 for playback on the track 8 of a magneto-optic disk 7 with an objective lens 6.

[0004] It becomes the parallel flux of light again with an objective lens 6, and is reflected by the beam splitter 5, and incidence of the reflective beam of two optical spots 9 and 10 is carried out to the wavelength separation prism 11. The wavelength separation prism 11 passes the record beam corresponding to the laser for record, and reflects the playback beam corresponding to the laser for playback.

[0005] A record beam passes the wavelength separation prism 11, and is led to the focal gap detection and track gap detection optical system which consist of a convex lens 12, a cylindrical lens 13, and a detection sensor 15 that performs knife edge 14 and assembled-die photodetection. Thus, the record beam is used for detection of the focal gap also with equipment equipped with two beams.

[0006] Moreover, it is reflected by the wavelength separation prism 11, and a playback beam is led to the optical MAG signal detection optical system which consists of an analyzer 16 and an information reading sensor 17, and is changed into an electrical signal.

[0007] Next, actuation of the focus servo system of this equipment is explained. The flux of light received by the assembled-die photodetection sensor 15 is changed into an electrical signal, and is inputted into error signal generation equipment 18. Error signal generation equipment 18 generates a focal error signal from the inputted signal, and outputs this. A focal error signal is removed in fluctuation of the amplitude level by fluctuation of the quantity of light by AGC circuit 19. Phase compensation only of the output of AGC circuit 19 is carried out in the phase compensating circuit 20, and it is outputted to a driver 21. An actuator 22 drives an objective lens 6 with the output of a driver 21. Then, the distance between an optical disk 7 and an objective lens 6 is moved, and it is held at the distance with which the focus of a storage beam agrees.

[0008] Thus, in the optical disk unit which uses two beams for record and playback, the focus servo is performed using one of two record beams.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] In recent years, it has two light beams, elimination and record are performed using light beam of one of the two, and the optical disk unit of a configuration of reproducing using another light beam is invented. Such an optical disk unit is indicated by JP,64-70936,A. Drawing 19 is the block diagram of such optical-magnetic disc equipment. In drawing, semiconductor laser 1 is the laser for record, and emits the laser beam for record.

Semiconductor laser 2 is the laser for playback, and emits the laser beam for playback. These laser beams are dedicated to one package. Moreover, this equipment uses the laser of different wavelength for the laser beam for record, and the laser beam for playback. In connection with this, it shifts mutually in the direction of an optical axis of optical system, and each laser is arranged in it so that the effect of chromatic aberration may be canceled.

[0003] Two laser beams serve as the parallel flux of light with a collimate lens 3, pass 1/2 wavelength plate 4 and a beam splitter 5, and are narrowed down as the spot 9 for record, and a spot 10 for playback on the track 8 of a magneto-optic disk 7 with an objective lens 6.

[0004] It becomes the parallel flux of light again with an objective lens 6, and is reflected by the beam splitter 5, and incidence of the reflective beam of two optical spots 9 and 10 is carried out to the wavelength separation prism 11. The wavelength separation prism 11 passes the record beam corresponding to the laser for record, and reflects the playback beam corresponding to the laser for playback.

[0005] A record beam passes the wavelength separation prism 11, and is led to the focal gap detection and track gap detection optical system which consist of a convex lens 12, a cylindrical lens 13, and a detection sensor 15 that performs knife edge 14 and assembled-die photodetection. Thus, the record beam is used for detection of the focal gap also with equipment equipped with two beams.

[0006] Moreover, it is reflected by the wavelength separation prism 11, and a playback beam is led to the optical MAG signal detection optical system which consists of an analyzer 16 and an information reading sensor 17, and is changed into an electrical signal.

[0007] Next, actuation of the focus servo system of this equipment is explained. The flux of light received by the assembled-die photodetection sensor 15 is changed into an electrical signal, and is inputted into error signal generation equipment 18. Error signal generation equipment 18 generates a focal error signal from the inputted signal, and outputs this. A focal error signal is removed in fluctuation of the amplitude level by fluctuation of the quantity of light by AGC circuit 19. Phase compensation only of the output of AGC circuit 19 is carried out in the phase compensating circuit 20, and it is outputted to a driver 21. An actuator 22 drives an objective lens 6 with the output of a driver 21. Then, the distance between an optical disk 7 and an objective lens 6 is moved, and it is held at the distance with which the focus of a storage beam agrees.

[0008] Thus, in the optical disk unit which uses two beams for record and playback, the focus servo is performed using one of two record beams.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, even if it is the information record regenerative apparatus of 2 light source methods, since a focus servo signal is changed in each and it is made to focus at the time of record and playback, the laser beam by the objective lens makes the writing and the data error which reads and comes out of a record pit decrease sharply, and the stability of the focus servo itself increases it.

[0161] Moreover, since in the case of the information record regenerative apparatus of 2 light source methods to which a focus servo is applied by the reversion system the focal offset voltage for the time of record is added at the time of record and a focus servo is applied to it, there is also no expansion of a record pit, and a cross talk with an adjoining track is not generated, either, but good information can be recorded.

[0162] Furthermore, since in the case of the information record regenerative apparatus of 2 light source methods to which a focus servo is applied by the recording system the focal offset voltage for the time of playback is added at the time of playback and a focus servo is applied to it, it is exact, and the cross talk from an adjoining track is not generated, either, but a playback output level also becomes high, and an optical spot area for playback can output the good good information on S/N.

[0163] In addition, since in the case of the information record regenerative apparatus of 2 light source methods to which a focus servo is applied by the reversion system or the recording system a ** and the focal offset voltage for the time of record are added, respectively at the time of playback at the time of playback and record, a focus servo is applied to it and the focus beyond the residual control error in a focus servo can be taken, it becomes possible to raise not only high S/N of the geometrical accuracy of a record pit, and a regenerative signal but recording density.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional example, since the difference of the focal distance produced by wavelength change of an alignment error and laser existed between two beams even if it can double the focus of the beam of the direction which performs a focus servo, since a focus servo is performed for two beams only using beam of one of the two, the focal error had arisen with the beam of the direction which does not perform a focus servo. Therefore, since the focal error arose with the playback beam when a focus servo was performed with a record beam, there was a fault that a reproductive readout error rate will become high.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] This invention is what was made in order to remove the above-mentioned fault. In this application therefore, invention of ***** 1 In the information record regenerative apparatus by the optical disk which uses two beams for record playback and performs a focus servo using a record beam The offset voltage applied to a focal loop formation is beforehand set up at the time of playback, and it is characterized by impressing focal offset voltage to which a playback beam is focusing at the time of playback and standby to a focal loop formation.

[0011] Furthermore, the 2nd invention sets beforehand the offset voltage applied to a focal loop formation at the time of playback as the memory on software, and is characterized by impressing said offset voltage to a focal loop formation at the time of playback.

[0012] It is characterized by for the 3rd invention having the configuration which impresses offset voltage in a focal loop formation, asking for focal offset voltage in case a playback beam is focusing by the automatic measure, and impressing said focal offset voltage to a focal loop formation at the time of playback.

[0013] However, measurement of focal offset in case it is characterized by carrying out at this automatic measure at the time of a system startup the time of disk-swapping or when it is judged that it is required and a playback beam is focusing makes adjustable offset voltage applied to a focal loop formation, and is characterized by carrying out by asking for focal offset voltage in case the amplitude of the RF signal reproduced from a playback beam becomes max.

[0014] The 4th invention adds the 1st offset voltage to which a record beam is focusing to a focal loop formation at the time of record, and it is characterized by adding the 2nd offset voltage to which a playback beam is focusing to a focal loop formation at the time of playback.

[0015] The 5th invention asks for focal offset voltage to which a record beam is focusing, and focal offset voltage to which a playback beam is focusing by the automatic measure, and is characterized by being the configuration of adding focal offset voltage to which a playback beam is focusing about focal offset voltage to which a record beam is focusing at the time of playback to a focal loop formation at the time of record.

[0016] However, this automatic measure is characterized by carrying out, the time of disk-swapping, or when it is judged that it is required at the time of starting of a system.

[0017] In the 5th invention, 6th invention is characterized by carrying out adjustable [of the focal offset voltage] in the range which becomes beyond a value with fixed tracking error signal amplitude, in order to prevent the blank of tracking, when performing adjustable [of the focal offset value at the time of automatical measurement].

[0018] In the 6th invention, in case the 7th invention calculates the focal offset value corresponding to a focus location in an automatic measure, it is characterized by making into a focusing point the point that the amplitude of a tracking error signal serves as max.

[0019] The 8th invention is equipment which performs record playback using two beams, and is characterized by adding a focal offset value to which a record beam is focusing at the time of record at a focal loop formation in the case of the equipment which performs a focus servo with a playback beam.

[0020] The 9th invention is equipment which performs record playback using two beams, and is

characterized by to impress a focal offset value to which a record beam is focusing at the time of record in the case of the equipment which performs a focus servo using a playback beam to a focal loop formation, and to impress a focal offset value to which a playback beam is focusing at the time of playback to a focal loop formation.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

OPERATION

[Function] It sets to the information record regenerative apparatus by the optical disk which performs a focus servo using a record beam, two beams use for record playback, the offset voltage applied to the focal servo loop at the time of playback sets up beforehand, and the focal offset voltage to which a playback beam is focusing at that at the time of playback and standby impresses to a focal loop formation by the 1st invention in the above-mentioned configuration, and it acts so that the actuation formed in a servo loop may carry out. The focal error which was shown in the above-mentioned conventional example and which is produced with a playback beam can be set to 0 by impressing focal offset to a focal loop formation by this 1st invention, so that a playback beam may be focusing at the time of playback. Moreover, since migration of an objective lens does not take place when moving from a standby condition to playback actuation, it becomes possible to offer the early drive equipment of a response to a playback command.

[0022] Next, in the 2nd invention, the offset voltage applied to a focal loop formation at the time of playback is beforehand set as the memory on software, said offset voltage is impressed to a focal loop formation at the time of playback, and the operation which operates so that a servo loop may be formed is performed. Secular change do not take place to the memorized focal offset value this 2nd invention not only enables it to set the focal error of a playback beam to 0 like the 1st invention, but, but it becomes possible to hold the high offset value of precision eternally.

[0023] In the 3rd invention, it has the configuration which impresses offset voltage in a focal loop formation, and asks for focal offset voltage in case a playback beam is focusing by the automatic measure, said focal offset voltage is inscribed on a focal loop formation at the time of playback, and the operation which operates so that a servo loop may be formed, respectively at both the times of record and playback is performed. The focal error which becomes possible [always impressing a right offset value to a focal loop formation] even if the value of the focal error generated between two beams even if changes, consequently is generated between two beams by this 3rd invention becomes possible [decreasing the count of the error which it is errorless to a cause and is generated]. Furthermore, when [, such as the time of starting of equipment and disk-swapping,] it is judged that it is required, in order to perform measurement of a focal offset value each time, it becomes possible to correspond to aging of drive equipment, or the difference in a disk widely. Moreover, at the time of playback, the focal error between two beams is canceled by adding offset voltage to which a playback beam is focusing to a focal loop formation. Furthermore, the focal residuum of a record beam is cancelable by adding offset voltage to which a record beam is focusing at the time of record to a focal loop formation.

[0024] In the 4th invention, the 1st offset voltage to which a record beam is focusing is added to a focal loop formation at the time of record, and at the time of playback, it acts so that a servo loop may be operated by adding the 2nd offset voltage to which a playback beam is focusing to a focal loop formation. By this calculating the focal offset value added to a focal loop formation at the time of playback each time at the time of starting of equipment at least The focal error which becomes possible [always impressing a right offset value to a focal loop formation] even if the value of the focal error generated between two beams even if changes, consequently is

generated between two beams becomes possible [decreasing the count of the error which it is errorless to a cause and is generated].

[0025] In the 5th invention, it asks for focal offset voltage to which a record beam is focusing, and focal offset voltage to which a playback beam is focusing by the automatic measure, and at the time of record, it acts so that a servo loop may be operated by adding focal offset voltage to which a playback beam is focusing about focal offset voltage to which a record beam is focusing at the time of playback to a focal loop formation. In this way, since the residual control error of a focal servo loop is removable at the time of record, the error rate at the time of record can be decreased.

[0026] In the 6th invention, in the 5th invention, when performing adjustable [of the focal offset value at the time of automatical measurement], in order to prevent the blank of tracking, it acts so that actuation which carries out adjustable [of the focal offset voltage] in the range beyond a value with fixed tracking error signal amplitude may be performed. By this, the tracking under regulating automatically can prevent disabling of the equipment by gap of operation.

[0027] In the 7th invention, in the 6th invention, in case the focal offset value corresponding to a focus location is calculated in an automatic measure, it acts so that actuation which makes a focusing point the point that the amplitude of a tracking error signal serves as max may be performed. According to this, effectiveness equivalent to the 6th invention is acquired in spite of a easier configuration than the 6th invention. Therefore, compared with the 6th invention, it is advantageous in points, such as cost and a component-side product.

[0028] With the equipment which performs record playback using two beams, in the case of the equipment which performs a focus servo with a playback beam, a focal offset value to which a record beam is focusing at the time of record is added to a focal loop formation, and in the 8th invention, it acts so that a servo loop may be operated. Thereby, the focal error generated between two beams also in equipment which performs a focus servo with a playback beam becomes possible [decreasing the record error which it is errorless to a cause and is produced].

[0029] The focal offset value to which a record beam is focusing at the time of record in the case of the equipment which performs a focus servo with the equipment which performs record playback using two beams using a playback beam impresses to a focal loop formation, and the focal offset value to which a playback beam is focusing at the time of playback impresses to a focal loop formation, and by the 9th invention, it acts so that a servo loop may operate. In this way, since it not only becomes possible to decrease the record error which the focal error generated between two beams becomes a cause, and produces with the equipment which performs record playback using two beams when performing a focus servo with a playback beam, but it is removable in the effect of the residual control error which exists in a playback beam, it becomes that it is possible in the reading error at the time of playback decreasing.

[0030]

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the 1st example of the information record regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of the 2nd example of the information record regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 3] It is the software configuration Fig. of the memory used for the 2nd example.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the configuration of the 3rd example of the information record regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 5] It is the software configuration Fig. of the memory used for the 3rd example.

[Drawing 6] It is the related Fig. having shown the relation between a focal error signal and focal actuator driver voltage.

[Drawing 7] It is the software configuration Fig. of the memory used for the 4th example.

[Drawing 8] It is a block diagram when realizing the 4th example in an analog circuit.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the configuration of the 5th example of the information record regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 10] It is the software configuration Fig. of the memory used for the 5th example.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the configuration of the 6th example of the information record regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 12] It is the software configuration Fig. of the memory used for the 6th example.

[Drawing 13] It is the block diagram showing the configuration of the 7th example of the information record regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 14] It is the software configuration Fig. of the memory used for the 7th example.

[Drawing 15] It is the block diagram showing the configuration of the 8th example of the information record regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 16] It is the software configuration Fig. of the memory used for the 8th example.

[Drawing 17] It is the block diagram showing the configuration of the 9th example of the information record regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 18] It is the software configuration Fig. of the memory used for the 9th example.

[Drawing 19] It is the block diagram showing the configuration of the conventional information record regenerative apparatus.

[Drawing 20] It is drawing showing how to calculate the maximum of RF signal amplitude or tracking error signal amplitude.

[Description of Notations]

7, 101, 201, 301, 415, 501, 601, 701, 801, 901 Optical disk

102, 202, 302, 416, 502, 602, 702, 802, 902 Optical head

18, 104, 204, 304, 418, 504, 604, 704, 804, 904 Error signal generation equipment

20,107,421 Phase compensating network

207, 307, 507, 608, 708, 807, 908 CPU

22, 109, 211, 311, 423, 511, 613, 713, 811, 913 Actuator

208, 308, 508, 609, 709, 808, 909 Memory